NOVA ELETRONICA

Ano VI – Nº 68 – OUTUBRO/1982 – Cr$ 350,00

VIDEODISCOS
Os LPs audio-visuais de alta fidelidade

CP-200
o novíssimo micro brasileiro

Edição ampliada com o Suplemento de Informática

Alto-falantes Novik de altura reduzida.

GTM&C

A Novik sabe que som inteligente não precisa ocupar muito espaço.

Por isso, ela criou uma linha de alto-falantes de altura reduzida, especialmente para instalação em portas e pequenos espaços de todos os tipos de automóveis.

Primeiro, o 6 FPS-A/B: um excelente Faixa Completa, que oferece o melhor som em todas as freqüências.

E também, o 6 FPS-AB/C: o Coaxial Compacto da Novik que, reunindo um woofer para os graves e um tweeter para os agudos, proporciona um som muito bem equilibrado e de altíssima qualidade.

Qualidade esta, que já está mais do que comprovada, pelos quase meio milhão de Coaxiais que a Novik produziu, e que foram aprovados pelos consumidores do Brasil e de cerca de 15 países, em todo o mundo.

Alta Fidelidade
NOVIK
A maior potência em alto-falantes.

NOVA ELETRONICA

EDITOR E DIRETOR RESPONSÁVEL
Leonardo Bellonzi
DIRETOR ADMINISTRATIVO
Eduardo Gomez
CONSULTORIA TÉCNICA
Geraldo Coen
Joseph E. Blumenfeld,
Juliano Barsali
Leonardo Bellonzi
REDAÇÃO
Juliano Barsali
Álvaro A. L. Domingues
Paulo A. Daniel Filho
Júlio Amancio de Souza
Cleide Sanchez Rodriguez
ARTE/PRODUÇÃO
Marcelo Flaquer da Rocha
Vagner Vizioli
Maria Cristina Rosa
Augusto Donizetti Reis
Sebastião Nogueira
Denise Stratz
PUBLICIDADE
Ivan de Almeida
(Gerente)
Márcio de Oliveira
Tonia De Souza
Geni Roberto
ASSINATURAS
Rodolfo Lotta
EQUIPE TÉCNICA
Luiz Roberto Putzeys
Antonio Brandão Neto
José Reinaldo Motta
COLABORADORES
José Roberto S. Caetano
Paulo Nubile
Marcia Hirth
Cláudio Cesar Dias Baptista
Apollon Fanzeres
CORRESPONDENTES
NOVA IORQUE
Guido Forgnoni
MILÃO
Mario Magrone
GRÃ-BRETANHA
Brian Dance

COMPOSIÇÃO - Ponto Editorial Ltda./**FOTOLITO** - Priscor Ltda./**IMPRESSÃO** - S.A. "O Estado de S. Paulo"/ **DISTRIBUIÇÃO** - Abril S.A. Cultural e Industrial.
NOVA ELETRÔNICA é uma publicação de propriedade da **EDITELE** - Editora Técnica Eletrônica Ltda. - Redação, Administração e Publicidade: Av. Engenheiro Luís Carlos Berrini, 1168 - 5º andar - Tels.: 542-0602 (assinatura) e 531-8822 - CEP 04571 - Brooklin Novo.
CAIXA POSTAL 30.141 — 01000 S. PAULO. SP. REGISTRO Nº 9.949-77 — P. 153.
TIRAGEM DESTA EDIÇÃO: 60.000 EXEMPLARES.

Todos os direitos reservados; proíbe-se a reprodução parcial ou total dos textos e ilustrações desta publicação, assim como traduções e adaptações, sob pena das sanções estabelecidas em lei. Os artigos publicados são de inteira responsabilidade de seus autores. É vedado o emprego dos circuitos em caráter industrial ou comercial, salvo com expressa autorização escrita dos Editores, sendo apenas permitido para aplicações didáticas ou diletantes. Não assumimos nenhuma responsabilidade pelo uso de circuitos descritos e se os mesmos fazem parte de patentes. Em virtude de variações de qualidade e condições dos componentes, os Editores não se responsabilizam pelo não funcionamento ou desempenho dificiente dos dispositivos montados pelos leitores. Não se obriga a Revista, nem seus Editores, a nenhum tipo de assistência técnica nem comercial; **NÚMEROS ATRASADOS:** preço da última edição à venda. **ASSINATURAS:** os pedidos deverão ser acompanhados de cheque visado pagável em SÃO PAULO, em nome da EDITELE — Editora Técnica Eletrônica Ltda.

Nº 68 — OUTUBRO — 1982

Conversa com o leitor 3
Noticiário 4
Novidades eletroeletrônicas 5

Prática
Polarização de transistores - método prático 8
Analisador lógico de sinais analógicos 10

Vídeo
TV — consultoria 14
A boa imagem dos videodiscos 20

Áudio
As modernas técnicas de análise para equipamentos de áudio 27

Principiante
Por dentro dos transdutores — parte II 34
O problema é seu! 38

Engenharia
Feixe de elétrons testa integrados LSI 40
Prancheta do projetista — série nacional 48
Prancheta do projetista 50
Observatório 54

Teoria & Informação
Codificação para encapsulamento de CIs 58
Estórias do tempo da galena 59

Suplemento BYTE
Princípios básicos dos computadores - introdução 61

Cursos
TVPB & TVC — 3ª lição 64
Curso de corrente contínua — 15ª lição 70

Caderno Especial de Informática 75

Classificados NE 111

EDITORIAL

Outubro é o mês da Informática no Brasil. Só este fato justificaria o lançamento desta edição especial, com um número maior de páginas e um caderno inteiramente dedicado à informática e aos computadores.

Este número, entretanto, além de espelhar a grande movimentação do mercado de pequenos e médios computadores em nosso país, representa algo mais: o desdobramento da Nova Eletrônica em duas áreas distintas, uma abrangendo exclusivamente informática e a outra, abordando todas as demais áreas da eletrônica, como sempre fizemos.

Tal solução, exaustivamente pensada, foi encontrada para satisfazer a dois fatores diferentes. Primeiramente, nenhuma publicação técnica brasileira, atualmente, pode ficar alheia ao gradual mas firme avanço dos computadores na sociedade; isto é bem mais que um simples modismo, como foram os jogos de vídeo, e é com seriedade que pretendemos encarar esse fato novo. Em segundo lugar, essa definição nos vem sendo cobrada há algum tempo por centenas de leitores que nos escreveram ou responderam às pesquisas publicadas entre os meses de maio e agosto. Muitos deles pediam que houvesse uma separação mais nítida entre as duas áreas, parte achando que a NE estava se tornando demasiadamente "digitalizada", e parte desejando maior ênfase à computação.

Podemos considerar este número, então, como um ponto de partida para agradar a gregos e troianos. Por um lado, estamos reforçando as estruturas da Nova Eletrônica conhecida de todos, procurando fornecer sempre maior quantidade e qualidade de informações e circuitos práticos — aí estão o novo curso de TV, a série de TV-consultoria, as matérias especiais e, breve, poderemos dispor de um pequeno laboratório para testes e projetos; e, pelo outro, vamos abrindo espaço para a informática, sem que as duas partes fiquem conflitantes. Esse novo espaço, essencial devido ao irreversível avanço dos computadores, poderá até culminar no lançamento de uma segunda publicação pela Editele, dedicada somente à informática. Mas isto, é claro, irá depender da receptividade dos leitores interessados na área (agradeceríamos, inclusive, se todos respondessem à pesquisa, no final deste número, opinando sobre o assunto).

Os pontos altos desta edição são a matéria especial sobre videodiscos, que contém informações bastante atualizadas sobre os três sistemas existentes no mercado mundial, e o artigo de análise de equipamentos de som, que traz dados e instrumentos inéditos, na literatura técnica, para o projeto e teste de aparelhagens de alto nível para áudio.

Isto, na parte "normal" da revista. Na parte de informática, a sensação é o lançamento do microcomputador CP 200, diferente de tudo o que foi lançado no Brasil até hoje, em termos de computadores pessoais, seja no formato, aspecto e prestações. O Projeto Ciranda, uma comunidade ligada por computadores, proposta pela Embratel a seus funcionários, é outro destaque. Mas o Caderno de Informática tem seu próprio índice, à página 76, onde você poderá encontrar maiores detalhes sobre os assuntos selecionados.

CONVERSA COM O LEITOR

Com a introdução de seus microcomputadores no mercado brasileiro, a Nova Eletrônica deveria publicar um artigo que esclarecesse as várias dúvidas, na área da informática, que provavelmente acompanham um grande número de leitores.

Vou citar-lhes alguns ítens, para que possam ter como base, quais as dúvidas na área de informática a quem me refiro.

Provavelmente, muitos gostariam de comprar um computador, mas como saber qual o computador que permitirá um maior número de aplicações, ou se um é melhor que o outro?

Na ficha técnica de um computador existe uma infinidade de informações, como entendê-las?

Qual é a finalidade das memórias ROM e RAM, que possuem uma capacidade X. E esta capacidade, que significa?

Como saber qual o tamanho do programa que um computador aceita? E se for digitado um programa que exceda a capacidade do computador, o que acontece?

O que significa a expressão "programável também em linguagem de máquina"? Qual a quantidade de informação, que corresponde a um byte?

Quanto a gravação dos programas em fitas cassete, o programa é gravado durante a digitação ou depois de tê-lo pronto? E se a gravação é feita durante a digitação, se o programador não tiver muita prática deixando espaços grandes entre uma e outra instrução, talvez se gaste um lado inteiro de uma fita, para gravar um programa, que poderia ocupar apenas uma parte dela, não é mesmo?

Um artigo que esclareça esta e muitas outras dúvidas na área de informática, portanto, seria muito bem aceito.

João Luiz Baroni
Curitibanos — SC

Algumas de suas perguntas, João, poderemos responder agora. Quanto as outras, leia tudo que puder sobre computação e informática para se manter ao par do que se faz nesta área.

A memória ROM é uma memória cujos dados não podem ser modificados; é uma memória apenas de leitura onde está guardado, em geral, o sistema operacional do computador. No caso do NE-Z8000 e similares, o que temos gravado na ROM é o interpretador da linguagem BASIC. A memória RAM pode ter seus dados alterados a qualquer momento: é uma memória de escrita e leitura. A sua capacidade indica o número de byte *sque ela pode armazenar.*

Um computador que pode ser programável em linguagem de máquina pode trabalhar diretamente com as instruções de microprocessador em que está baseado. Para fazer isso, é necessário um bom conhecimento, tanto do computador, como do micro processador em questão. No caso do NE-Z8000 e do CP-500 o microprocessador é o Z80.

A quantidade de informação que corresponde a um byte *é em geral, oito bits.*

A gravação em fitas cassetes é feita após a digitação do programa e a maneira de fazê-lo depende do modelo de computador.

Sugerimos a você que leia os artigos da NE que aparecem na seção byte onde você encontrará mais subsídios para suas respostas. Neste número publicamos ainda um suplemento especial dedicado especialmente à informática, com muitos artigos da área.

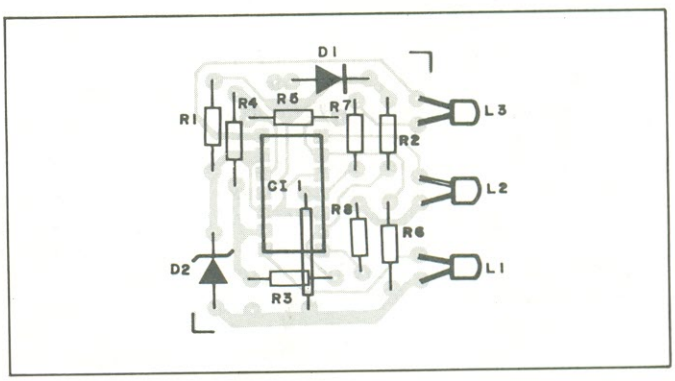
●

Tenho como hobby a montagem de circuito eletrônicos e aeromodelos. Acompanho as publicações da NE e, sempre que me interesso por determinado circuito, procuro montá-lo, como é o caso do "Indicador do estado de Baterias" publicado na NE nº 63.

Na descrição do texto, pedem para iniciar a montagem pelo jumper pela linha tracejada indicada na fig. 2. Acontece que, na minha revista, eu não encontrei a linha referenciada.

Virgilio J. Ribeiro
Osasco — SP

Realmente, Virgílio, por um problema de impressão, a linha tracejada do jumper *foi omitida, e publicamos aqui o desenho correto.*



●

(...) na NE do mês de junho (nº 64), na seção Noticiário Eletroeletrônico, consta que a Philips do Brasil está editando a revista "Ciência e Técnica", que informa resultados de pesquisas realizadas nos seus laboratórios e fábricas. Gostaria que me fornecessem o endereço da Philips, para que eu pudesse escrever para lá, solicitando o encaminhamento desta publicação.

Marcos A. Canalli
Curitiba — PR.

O endereço da Revista "Ciência e Técnica", Marcos, é: Indústrias Brasileiras Philips Ltda., Depto. de Imprensa e Relações Públicas Ltda. Caixa Postal 30514 - Sã Paulo - SP -CEP 01000.

●

Comprei um computador pessoal NE-Z8000, mas ao consultar algumas edições da NE, vi uma função, em alguns dos programas publicados, para o micro NE que não existe no teclado; esta função é TL$. Como faço par utilizá-la?

Ricardo Fernandes Lopes
São Paulo — SP

A função TL$, Ricardo, não é do NE-Z8000, mas sim do NE-Z80, a versão anterior do nosso computador. Ela trunca um string, *eliminando o primeiro caractere. Para realizar a mesma função no NE-Z8000 você pode usar o nome da variável* string, *por exemplo, X$ e, em seguida, colocar entre parenteses 2 TO. Assim, se você tiver num programa:*

10 LET C$ = TLS (X$)
Você poderá substituir por
10 LET C$ = X$ (2TO)

NOTICIÁRIO ELETROELETRÔNICO

Em outubro: exposição de livros e publicações técnicas americanas.

Contando com a presença de editoras norte-americanas, se realizará no Trade Center de São Paulo, de 15 a 23 de outubro, a TECBOOK. A TECBOOK, exposição de livros e publicações técnicas americanas, é promovida pelo próprio Trade Center.

Numa mostra ampla de textos técnicos, se verificou o grande desenvolvimento, nos Estados Unidos, dessa área. Espera-se que compareçam profissionais de agências governamentais, universidades, pesquisadores e interessados em informações técnicas das áreas de publicidade, marketing, aeronáutica e ciências espaciais, agricultura, administração de empresas, economia, odontologia, ciências e tecnologia, etc.

Uma boa parcela do mercado brasileiro, hoje em dia, consomem os livros fornecidos por editoras americanas; estatísticas feitas demonstram que 20 milhões de dólares, aproximadamente, de livros americanos são vendidos aqui anualmente e que pelo menos o de áreas técnicas, representam 50% desse universo.

O local da exposição, para aqueles que ainda não conhecem o Trade Center e se interessarem, é Av. Paulista, 2439 -1.º andar - SP. - Tel. 853.2011

Centro de Informações

"Centro de Informações" foi o tema da palestra realizada no auditório da Sucesu-SP, no dia 31 de agosto, sendo o Sr. Moysés Lacter, da IBM do Brasil, o apresentador de suas características, vantagens e necessidades.

O Centro de informações é um grupo de suporte visível e estruturado dentro de uma empresa de processamento de dados. É organizado de maneira a facilitar o usuário final, quanto à resolução de problemas, por meio do uso direto do computador.

Esse encontro faz parte da programação da Sucesu-SP para 82, onde se incluem várias palestras, cursos, seminários e reuniões-almoço.

Um computador na Construção Civil

Uma novidade está sendo lançada no mercado nacional, em termos de *software:* um programa completo de orçamentos e acompanhamento de custos de construção.

"Bolado" pela empresa Sisplan S/C Ltda, o novo sistema batizado de "Sisobra", permite às empresas construtoras agilizar a confecção de custos, bem como reduzir seus gastos com material e mão de obra. Esse sistema de orçamento e acompanhamento de custos de construção torna cem vezes mais rápida a elaboração de um orçamento de construção. O trabalho realizado em dez dias por três pessoas, é concluído em apenas 30 minutos pelo "Sisobra".

O Sistema 700 da Prológica foi o micro que mais se adaptou às necessidades para a realização do programa, principalmente por poder ficar ligado, ininterruptamente, até 20 horas sem apresentar qualquer problema.

O "Sisobra", idealizado por Jaime Shnaider, é inteiramente conversacional. Sendo dividido em quatro pacotes independentes, que suprem a necessidade das empresas construtoras em tarefas específicas. Suas realizações são: orçamentos, acompanhamento de custos, cronograma de barras e controle de estoques. O usuário pode adquiri-lo separadamente ou em conjunto.

Tektronix introduz a programação local para os terminais gráficos série 4110

Os terminais de vídeo da série 4110, Tektronix, já possuem programação local, proporcionando acesso direto e local às características gráficas do terminal, eliminado o uso de conexões auxiliares *(host-conection)* e liberando o usuário das respostas lentas, tão frequentes em sistemas de grande porte com tempo partilhado.

O pacote contém um sistema de operação de disco, um compilador Fortram-86, programas utilitários, uma biblioteca de sub-rotinas de interfaces em nível baixo (LTI) e um co-processador numérico; fornece todos os elementos essenciais à gravação, edição, compilação, depuração e execução de programas no local. Permite também, o acesso a todas as características alfanuméricas e gráficas residentes no *firmware* série 4110, bem como o controle de todos os periféricos (registradores gráficos, impressoras, mesas gráficas, dispositivos de armazenagem em massa) conectados ao terminal.

Configuração recomendada para o sistema

— Memória RAM de 256 kbytes, podendo o usuário expandir a memória local para 800 kbytes no máximo, para o 4110 e 4113 e, até 672 kbytes para o 4112.

— 2 unidades de discos flexíveis ou, uma unidade de disco flexível e uma de microdisco rígido.

Ao terminal do computador também pode ser conectado um computador externo. Embora, em algumas aplicações ele requeira uma compressão de números e gerenciamento de base de dados do computador principal. O terminal pode ainda ser usado sozinho para o processamento anterior e posterior de informações gráficas.

Cada terminal da série 4110 caracteriza os segmentos locais de imagem (padrões, tipos de linha e cor no 4113, inclusive). A área de diálogo permite ao usuário restringir a visualização de textos alfanuméricos, como, por exemplo, as mensagens do sistema e uma parte específica da tela, proporcionando ao *display* (DVST, varredura padrão monocromática ou a cores) possibilidade de inúmeras realizações.

Mas essa característica impede o terminal de gravar alfanuméricos nas partes da imagem mostrada.

Os programas aplicativos locais são gravados utilizando linguagem macro-assembly, ASM 86 ou Fortram 86.

Tektronix Ind. Com. Ltda.
R. Nebraska, 449-04560-SP ●

NOVIDADES ELETROELETRÔNICAS

O Som através dos Minifones Selenium

A Eletrônica Selenium, localizada na BR 386 (Tabaí/Canoas — RS) km 435, está ampliando sua produção lançando no mercado seus minifones, em duas diferentes versões: os modelos HF-8 e HF-8L.

O modelo HF-8L possui um adaptador para uso em aparelhos convencionais, com cabo de 2.50 m de extensão; enquanto o modelo HF-8 a atinge o comprimento de 1.30 m. Ambos possuem uma resposta de freqüência variável entre 20 Hz e 20 kHz. O peso de cada modelo, sem os cabos, é de 35 gramas, sendo fornecido juntamente com os mini-fones um par de almofadas para reposição.

Eletrônica Selenium
C.P. 06 — CEP 92.000

LED Bicolor ML5RG

A M.C. Micro Circuitos Ltda, que já algum tempo fabrica no Brasil produtos ligados à área de Optoeletrônicos, lança no mercado o seu LED Bicolor ML5RG.

Por ser um LED com encapsulamento de Ø 5 mm, o ML5RG tem várias aplicações, pois permite a emissão das cores verde e vermelha simultaneamente. Algumas delas são: indicadores de Nível de volume (VU Meter), amplificadores, sintonizadores, equalizadores, conversores, máquinas de comandos numéricos, etc.

Datatronix Eletrônica Ltda.
Av. Pacaembu, 746 — 1°andar
tel. 826.0111 — São Paulo

Coletor Solar, Heliocaptor, Térmico Plano

O Heliocaptor foi projetado e desenvolvido para ser utilizado em sistemas de geração de água quente, de qualquer capacidade, desde 100 litros até acima de 25.000 litros, tanto para residências, como para usos industriais. A utilização de computador, na execução de projetos, permitiu otimizar todas as suas características geométricas e estruturais, tais como diâmetro e espaçamento dos dutos de cobre, distância de cobertura do vidro à placa absorvedora e, inclusive, espessura do material isolante.

Em razão das suas características de durabilidade e desempenho, o Heliocaptor é fabricado com os mais indicados materiais: cobre — utilizado nos dutos; alumínio — empregado na estrutura e nas aletas absorvedoras; poliuretano — usado na isolação térmica; e, finalmente, vidro temperado — para construir a sua cobertura; a vedação da cobertura é feita com neoprene especial prensado entre o vidro e a estrutura e até os componentes secundários, como todos os parafusos e porcas, são de aço inoxidável.

As aplicações do Sistema de Energia Solar com Coletores Heliocaptor podem ser em residências, prédios residenciais e hotéis, hospitais, indústrias e piscinas.

Heliodinâmica
Rod. Raposo Tavares, km 41
tel. (011) 493.3888 — SP.

pH-metros B272 e B274

Os medidores de pH digital Micronal, modelos B272 e B274, são aparelhos utilizados nas medições de rotina e pesquisa e, indispensáveis em qualquer laboratório.

O B274 mede o valor pH e o potencial U em mV com comutação automática da polaridade, enquanto que o B272 destina-se unicamente a medição do valor pH.

O amplificador operacional possui impedância de entrada de mais de 10^{13} ohm, permitindo a ligação de qualquer eletrodo de vidro com resistência interna de até 4.000 megohm.

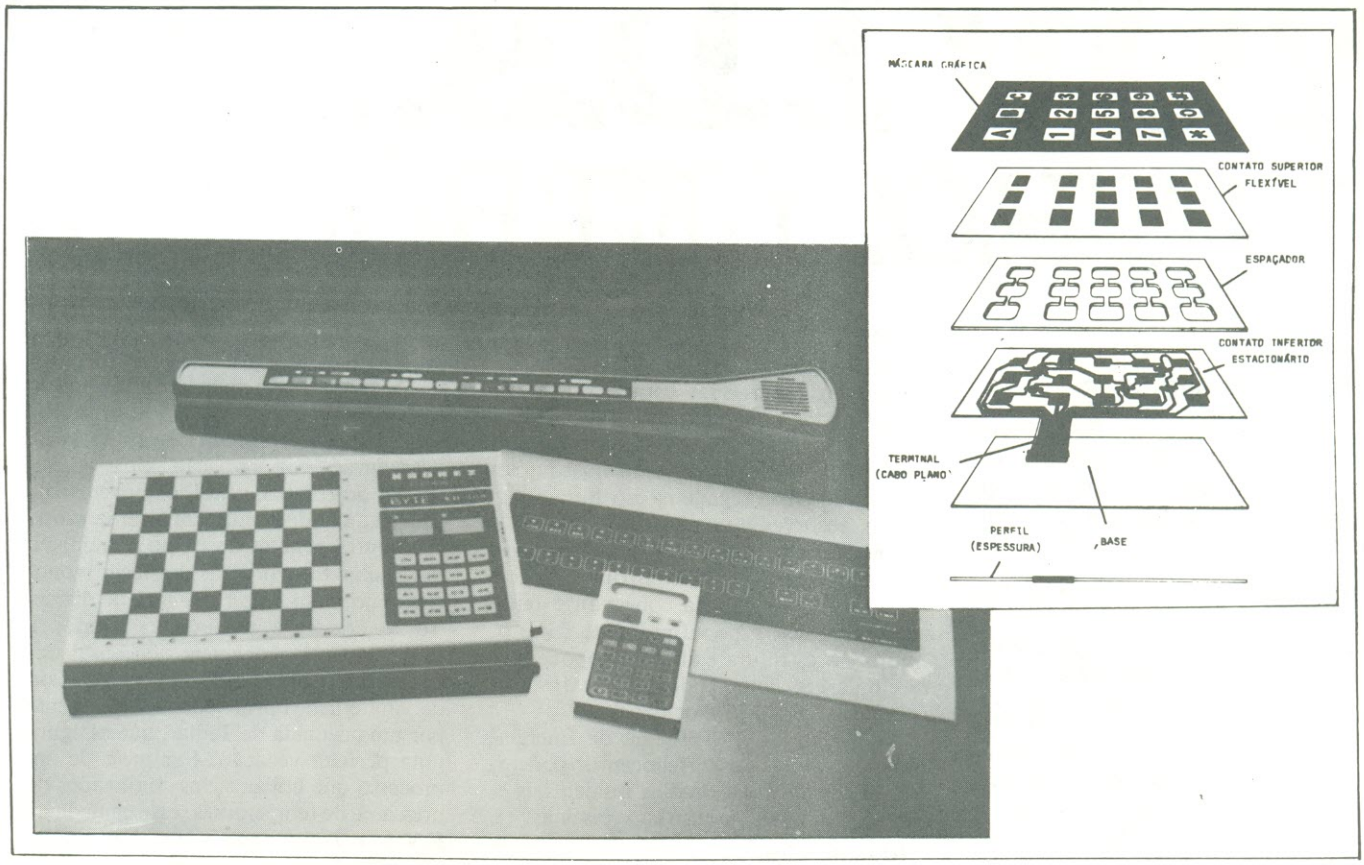
Opcionalmente, os medidores de pH B272 e B274 podem ser equipados com terminais para ligação de registradores potenciométricos que tenham faixa de medição de ± 50 mV e entrada sem terra de, no mínimo, 10.000 ohm.

Micronal S.A. Aparelhos de Precisão
Caixa Postal 22.507 — tel. 241.3011

Células de Silício Monocristalino

As células que constituem os painéis Heliowatt são diodos fotosensíveis, capazes de gerar eletricidade quando expostos à luz solar. Os painéis fotovoltáicos da série B são fabricados com a utilização de um processo industrial de encapsulamento. A cobertura do painel, exposta ao sol, é constituída de vidro temperado de alta transparência, resistente a processos de degradação por radiação ultra-violeta, chuvas de granizo, ventos e impactos mecânicos, agindo ainda, como uma proteção contra penetração de pó e umidade. As células fotovoltáicas de silício monocristalino, com 75 ou 100 mm de diâmetro, e eficiência média não inferior a 12%, são hermeticamente encapsuladas entre duas camadas de E.V.A. (acetato de vinil etileno) protegidas inferiormente por uma camada de Tedlar, que assegura uma perfeita vedação. Por meio de um processo que utiliza ciclos conjugados de pressão e de temperatura, essa camada de E.V.A. e Tedlar passa a constituir um laminado aderido perfeitamente à cobertura de vidro, o qual, devido à sua característica físico-química, aumenta, por flexões internas, a capacidade de geração de eletricidade do painel, com o aproveitamento máximo de radiação solar incidente. O laminado é, finalmente, montado em uma estrutura de alumínio extrudado e anodizado que lhe confere a necessária rigidez mecânica. Os terminais de saída do painel são protegidos por uma caixa de ligação vedada, montada na sua parte inferior. Dentro dessa caixa, encontram-se os terminais, e, quando necessários, os diodos de bloqueio e/ou em paralelo. A interligação dos painéis, bem como a sua ligação a outros componentes do sistema fotovoltáico, é executada instantânea e facilmente, já que os terminais utilizados nos painéis são de engate rápido e totalmente vedados. Os painéis Heliowatt são especialmente apropriados para geração de energia elétrica para: * bombeamento de água (para irrigação, consumo humano e animal); * telecomunicações, * eletrificação rural para vilas, hospitais, etc.; * estações repetidoras de micro-ondas; * estações metereológicas; * telefones de emergência e sinais de alerta em estradas; * sinalização fluvial e marítima; * refrigeração de medicamentos em áreas remotas; * cercas elétricas; * proteção catódica e muitas outras aplicações.

Heliodinâmica
Rod. Raposo Tavares, km 41
tel. (011) 493-3888 — SP. ●



Teclados de Membrana "Soft Touch"

Em substituição aos teclados mecânicos convencionais, a Hoos Eletrônica também lança no mercado uma linha de teclados eletrônicos de membrana: O Soft Touch Hoos.

Caracterizado em três diferentes tipos: o MTF - Teclado Flexível aplicado diretamente sobre painéis de superfície rígida como o ferro, alumínio e madeira; o MTR - Teclado Rígido, onde suas partes são de material flexível, servindo como base uma placa de circuito impresso, em fenolite ou epoxyglass; e o MTRm - Teclado Rígido de Contato Metálico constituído de pequenos discos metálicos flexíveis e inoxidáveis, proporcionando a possibilidade de fechar o contato no circuito impresso, quando pressionados.

Suas aplicações são diversas, podendo ser em máquinas, controles remotos, painéis de comando, calculadoras, eletrodomésticos, brinquedos, etc.

São impermeáveis à óleo, água e pó, de fácil manutenção e troca; confeccionados em material leve (plástico ou poliéster); podem apresentar máscara impressa graficamente, translúcida ou leitosa, com visores especiais para *displays* digitais ou visualização de LED's, mostrando uma performance superior a 1 milhão de toques.

Os transistores TIP

Os transistores da série TIP já são tradicionalmente conhecidos no mercado nancional. Porém, agora estão disponíveis em alta tensão, BVCEO, variável até 160V.

No Departamento de Vendas da Texas Instrumentos - tel. 815.6166 -poderão ser conseguidas maiores informações referentes aos diversos tipos desta nova família de transistores.

Os Transistores de Potência

Dando mais um passo rumo à nacionalização de semicondutores, a Texas já produz no Brasil os novos transistores de potência da série TIPL e darlingtons, com uma tecnologia de difusão planar. Possuem tensões de rupturas (BVCBO) acima de 1000V (para transistores) e de 550V (para darlingtons) e correntes variando de 4A a 20A.

Apresentam como principais características:

- Correntes de fuga baixas;
- Chaveamento de 500ns a 100;
- Permite conversões de potência tais como: chaveamento de cargas indutivas em sistema para controle de motor, sistema de ignição automática e fontes de alimentação lineares.

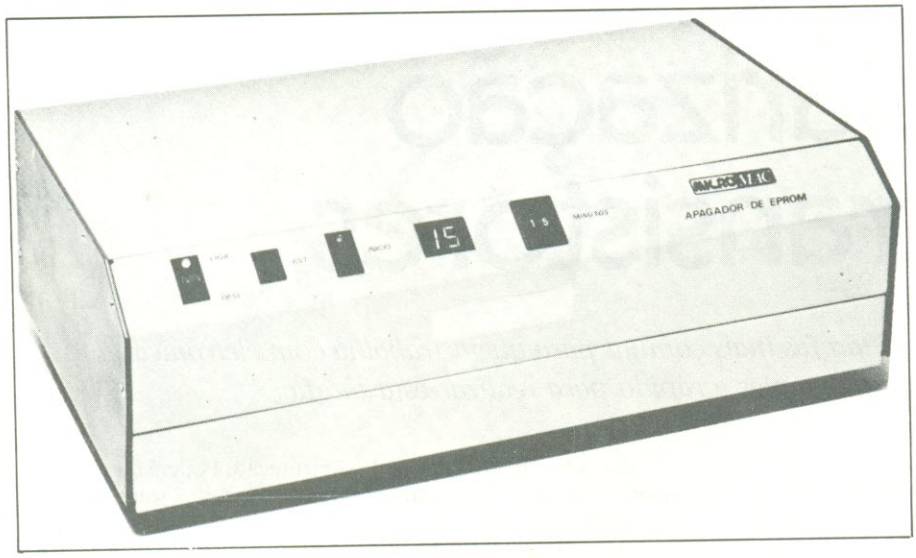
Circuito de Aplicação com o Triac TIC263M da Texas

O controlador utilizando o TIC263M é um circuito simples e de fácil montagem, onde as aplicações para ele são bem variadas, como, por exemplo, um controlador de potência para chuveiro ou torneira elétrica. Para essas aplicações o projeto foi desenvolvido para potências até 2500W, devendo o TRIAC ser montado sobre um dissipador.

A indutância L reduz consideravelmente as interferências que porventura possam ocorrer em sistemas de rádio e TV, quando o controlador estiver em funcionamento. O valor desta indutância poderá variar de 5 a 10μH e o efeito será mais eficiente ser for usado um núcleo de ferrite.

Apagador de memória EEP 30

O apagador de eproms EEP-30, projetado para atender as empresas que necessitam processar um grande número de memórias Eproms, possuem características que permitem fácil manipulação e o apagamento de lotes de 30 eproms do tipo 2708, 2716, 2732, etc.



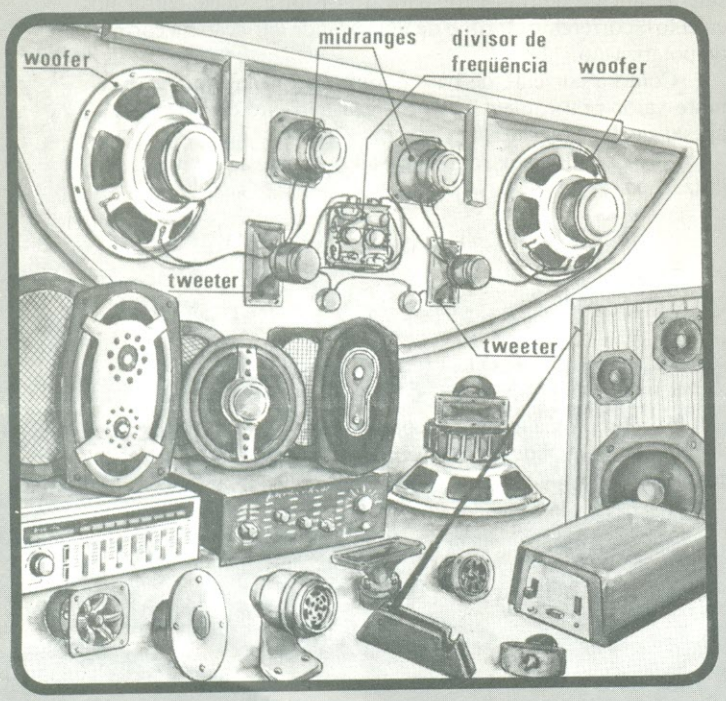
As eproms são espetadas em tiras de espumas rígidas não condutora e antiestática, sendo colocadas nas guias existentes na gaveta (cada guia comporta no mínimo 15 eproms).

O tempo de apagamento é em média 15 minutos, porém pode ser programado de 1 a 99 minutos. Ao terminar o processo as lâmpadas ultra-violeta (comprimento onda 2537 Å) se apagam automaticamente e soa um alarme de aviso. A gaveta possui guias de nylon para uma operação suave e aciona um micro interruptor quando fechada. Esse dispositivo controla o circuito lógico, fazendo com que as lâmpadas se apaguem e a contagem seja suspensa, caso a gaveta seja aberta.

Características Técnicas	
Tensão Operação	110v ou 220v
Potência Consumida	60W
Duração da Lâmpada	$8x10^3$ operação
Dimensões	48x25x14 cm
Peso	9 kg.

Quantum - Ind. de Equip. Eletrônicos Ltda.
R. Texas, 1342 - Brooklin Novo -
Tel.: 61-3467 - SP.

SEU SOM COM ENDEREÇO CERTO GER-SOM



STP Propaganda

A mais completa organização do Brasil em equipamentos de som para automóveis.

A GER-SOM é o nome certo para sonorizar seu carro do jeito que V. quer.

Ela têm mais, muito mais, para V. escolher melhor.

Na GER-SOM, V. encontra, além do maior estoque de alto-falantes de todas as marcas, tamanhos e potências, a maior variedade de amplificadores, equalizadores, antenas e acessórios em geral.

E se V. está querendo o melhor em som ambiente, saiba que a GER-SOM dispõe também de uma infinidade de modelos de alto-falantes e caixas acústicas de alta fidelidade para seu lar, clube, discoteca ou conjunto.

Escolha melhor seu som em qualquer uma das lojas GER-SOM.

A GER-SOM lhe atende através de Vale Postal e Ordem de Pagamento com **frete totalmente gratuito** e também por Reembolso Varig.

Solicite maiores informações ligando para 223-9188 ou dirigindo-se por carta para a loja da Rua Santa Ifigênia, 211/213 e V. receberá em sua casa nossos folhetos e listas de preços.

GER-SOM COMÉRCIO DE ALTO-FALANTES LTDA.

- Rua Santa Ifigênia, 186 - Fone: 229-9857
- Rua Santa Ifigênia, 211/213 - Fone: 223-9188. (Tronco Chave)
- Rua Santa Ifigênia, 622 - Fone: 220-8490
  CEP 01027 - São Paulo - SP

Um método rápido para polarização de transistores

Polarizar transistores é uma das tarefas mais comuns para quem trabalha com eletrônica. Aqui está um método simples e rápido para realizar esta tarefa.

Este método serve para polarizar transistores na maioria das aplicações e apresenta uma boa estabilidade em relação a variações de temperatura. Tudo que é necessário saber é a conhecidíssima lei de Ohm e o material (silício ou germânio) de que é feito o transistor.

Primeiro, deveremos fazer algumas suposições sobre as quais foram desenvolvidas as equações que empregamos no método. Tais suposições são satisfeitas na maioria das aplicações, inclusive em áudio e, portanto, poderemos usá-lo tranquilamente.

As suposições são as seguintes:

1 — A corrente de fuga entre o coletor e base pode ser ignorada.

2 — O ganho de corrente (β) é suficientemente alto para que a corrente de base seja ignorada (ou considerada como uma pequena parte da corrente de polarização).

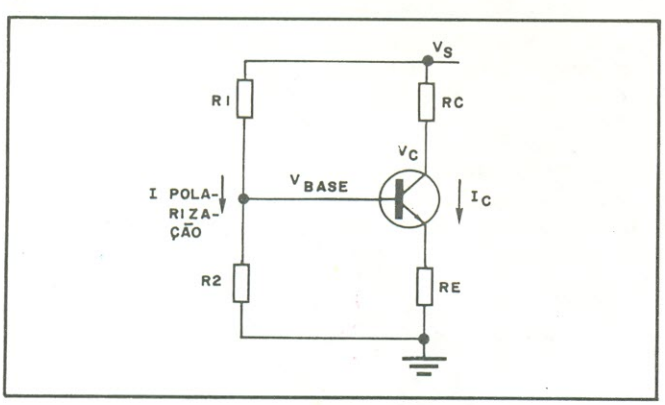
3 — A corrente do emissor é igual à corrente do coletor.

4 — Foi usado o modelo no sentido convencional de corrente (positivo para o negativo).

Baseados nestas restrições, poderemos usar o modelo simplificado mostrado na figura.

O projeto da polarização dos transistores consiste de nove passos:

1 — Determine a corrente do coletor (a mesma do emissor). Freqüentemente, isto é determinado pela carga ou pela corrente de teste especificada nos manuais. Se a fonte de tensão for uma bateria, escolha uma baixa corrente para uma maior vida útil da bateria. Os valores mais comuns para transistores de médios sinais são de 1 a 10 mA. Para transistores de pequenos sinais, esta corrente pode ser de aproximadamente 0,1 mA.



2 — Determine a tensão de alimentação. Poderá ser um dos valores-padrão normalmente usados em circuitos transistorizados: 6, 9, 12 ou 24 volts.

3 — Suponha que a tensão de emissor é igual a 10% da tensão de alimentação. Neste caso, a resistência de emissor vale:

$$R_e = 0{,}1\ V_{CC}/I_e \quad \text{ou} \quad R_e = 0{,}1\ V_{CC}/I_C$$

Esta suposição para a tensão de emissor leva em conta a estabilidade térmica, permitindo grandes variações do β, e protege a junção emissor base de uma possível sobrecarga.

4 — Calcule a tensão de base. Ela depende do material semicondutor de que é feito o transistor, que determina a queda de tensão na junção. Num transistor de silício, esta tensão é de 0,7 volts; num de germânio, 0,3 volts. A tensão de base, portanto, é a tensão de emissor mais 0,7 ou 0,3 volts.

5 — Suponha que a corrente de polarização, que passa através de R_1 e R_2, seja 10% da corrente de coletor. Isto é mais fácil do que considerar que R_e vezes β está em paralelo com R_2, porque não é necessário conhecer o β. Este parâmetro varia consideravelmente de transistor para transistor e, se ele entrar nos cálculos, correremos o risco de uma grande variação na corrente de polarização.

Como a corrente de base é muito pequena, uma variação neste valor praticamente não afeta a corrente de polarização, apesar de depender do β.

6 — Calcule R_2 usando a tensão de base e a corrente de polarização.

$$R_2 = V_{base}/I_{polarização} = V_{base}/0{,}11_C$$

7 — Calcule R_1

$$R_1 = (V_{CC} - V_{base})I_{polarização}$$

8 — Escolha a tensão de coletor. Com exceção do seguidor de emissor, o sinal de saída é fornecido pelo coletor. Para evitar ceifamento, faça:

$$V_C = V_{CC}/2$$

9 — Calcule R_C a partir de I_C e V_C.

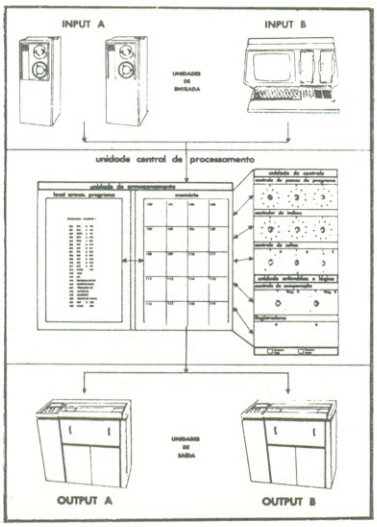
$$R_C = V_C/I_C = 0{,}5\ V_C/I_C$$

Vença esse desafio!

Aprenda como funciona o computador!

INPUT
OUTPUT
a lógica do computador

Com INPUT - OUTPUT qualquer pessoa acima de 14 anos pode se divertir e aprender:



- como funciona e qual é a lógica do computador
- quais as funções de cada parte do computador
- executar vários programas em uma linguagem fácil e objetiva
- como fazer um programa

Tudo isso explicado de modo simples e claro.

Mande hoje mesmo seu pedido, ou peça pelo telefone 256-9088

Rua Prof. Ernest Marcus, 63 - CEP 01246 - S. Paulo - Capital
Tel.: (011) 256-9088

À Aplicom Com. e Aplic. de Computadores Ltda.
Rua Prof. Ernest Marcus, 63 - CEP 01246 - São Paulo - Capital - Tel.: (011) 256-9088
SIM, desejo receber ____ unidades do INPUT - OUTPUT pelo preço de Cr$ 3.990,00 por unidade.
Efetuarei o pagamento da seguinte forma:
☐ reembolso postal
☐ cheque anexo nominal à Aplicom Com. e Aplic. de Computadores Ltda.

Nome _____

Endereço: _____

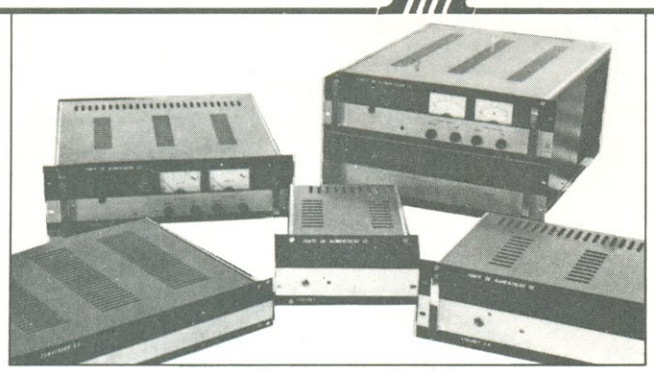
CEP _____ Bairro _____

Cidade _____ Estado _____

Data ___/___/___ Assinatura _____

ITALVOLT

Eletrotécnica *Eletrônica*



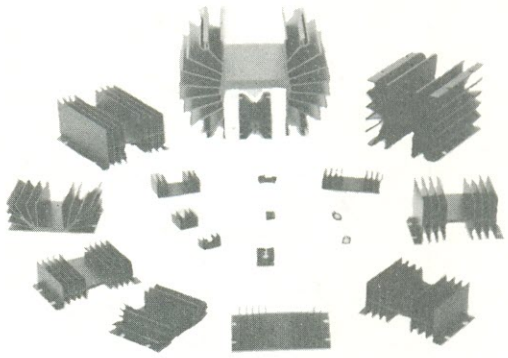
DIVISÃO ELETRÔNICA

- Sistemas de Automação com microprocessadores
- Fontes de Alimentação Estabilizadas
- Conversores e Inversores
- Carregadores de Baterias — linha industrial
- Retificadores Estabilizados até 20.000 A
- Sistemas No-break — estáticos
- Controladores de Potência
- Instrumentos Digital de Painel (DPM)

ITALVOLT S.A. APARELHOS ELÉTRICOS
Rua Álvaro do Vale, 528 — PABX: 272-9133

Extruded Heat Sinks

Meet Varied Thermal Packaging Needs



Brasele offers an expanding line of extruded heat sinks — more than 42 shapes now, more on the way. We manufacture extrusions to your drawing and/or part number — at competitive prices. Write for catalog:

Brasele *Eletrônica Ltda.*

Rua Major Rubens Florentino Vaz, 51/61
CP 11.173 (01000) - São Paulo - SP - Brasil
Telefones: (011) 814-3422 e (011) 212-6202

Analisador lógico de sinais analógicos

Vincenzo Favale

Sempre existe algo de "lógico" em um sinal analógico: se fixarmos arbitrariamente um nível de tensão, quando o sinal a ser analisado ultrapassá-lo, poderemos dizer que temos um nível lógico um e, caso contrário, zero. Este fato é de bastante interesse no mundo da Eletrônica Industrial: saber se um nível de tensão ou corrente foi ou não ultrapassado. No circuito que estamos apresentando, por simplicidade, escolhemos como limiar uma tensão de 0 volt. Consequentemente, o sinal estará em um nível 1 se for positivo, e zero, se negativo. Em nosso caso, analisaremos dois, simbolizados na figura 1 pelos geradores V_1 e V_2.

Os responsáveis pela transformação de V_1 e V_2 de sinais analógicos (número infinito de níveis) em sinais lógicos (dois níveis) são os amplificadores operacionais Q_1 e Q_2. Estes dispositivos ja foram suficientemente explicados em outros números desta revista (veja os artigos *Por dentro dos amplificadores operacionais*, publicados nas NEs 63 e 64). Por ora, só é

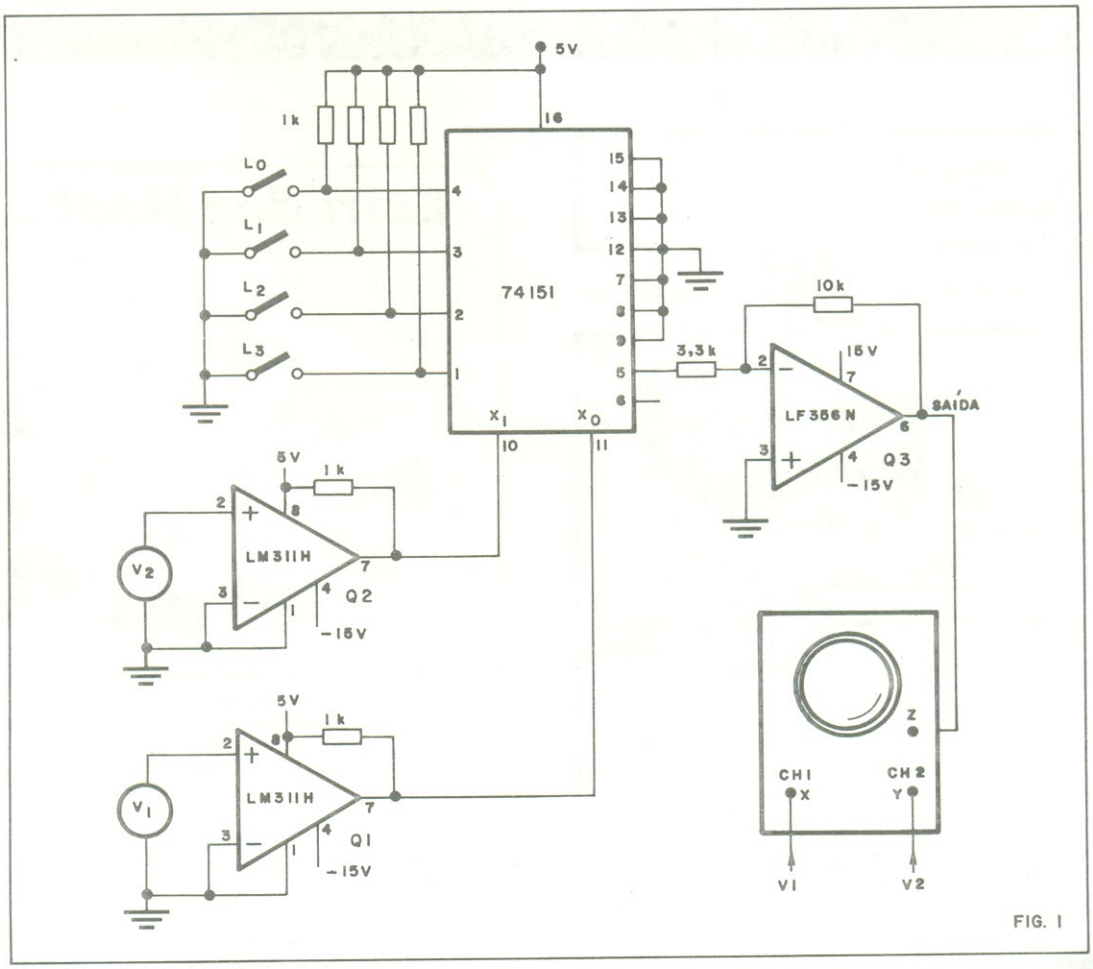


FIG. 1

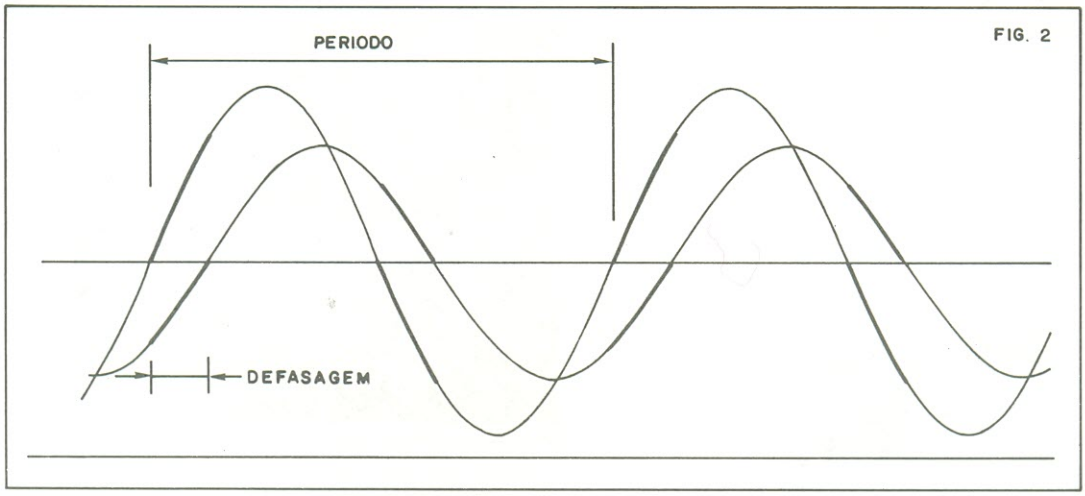


FIG. 2

necessário relembrarmos que este dispositivo possui duas entradas, uma positiva, onde o sinal não sofre alteração de fase, e uma negativa, onde o sinal sofre uma defasagem de 180°. O amplificador operacional irá amplificar com um alto ganho as diferenças entre dois sinais aplicados em suas entradas.

Colocaremos a entrada dos operacionais inversora à terra e o sinal será aplicado à entrada não inversora, sem realimentação. Assim, no momento que o sinal de entrada ultrapassar o nível zero, ainda que por um infinitésimo, a saída estará no valor máximo positivo e, quando o sinal atinge um valor negativo, por menor que seja, a saída assume o valor máximo de tensão negativa.

Para o nosso objetivo, escolhemos o operacional LM311, que permite uma tensão de entrada de até ± 15 e, se for alimentado com uma tensão positiva de 5 volts e uma negativa de — 15 volts, com o pino 1 aterrado, fornece uma saída compatível com TTL.

O nosso analisador é constituído por um integrado 74151, um multiplexador que está ligado como um gerador de funções booleanas.

O multiplexador é um dispositivo lógico com várias entradas (I_0, I_1, etc.) e uma única saída; os terminais X_0, X_1 são chamados de "endereços", onde uma determinada combinação de valores lógicos permite selecionar qual das entradas deve ser copiada pela saída; com n endereços podemos selecionar 2^n entradas. No nosso caso, utilizaremos o integrado apenas em parte, com dois endereços selecionan-

Curso ALADIM
formação e aperfeiçoamento profissional
cursos por correspondência:
• TÉCNICAS DE ELETRÔNICA DIGITAL
• TV A CORES
• ELETRÔNICA INDUSTRIAL

OFERECEMOS A NOSSOS ALUNOS:
1) — A segurança, a experiência e a idoneidade de uma escola que em 22 anos já formou milhares de técnicos nos mais variados campos de eletrônica.
2) — Orientação técnica permanente e gratuita durante e após o curso, dada por professores altamente especializados e com enorme experiência profissional.
3) — O direito de frequentar os laboratórios de nossa escola,que é dotada de amplas e modernas instalações.
4) — Certificado de conclusão que, por ser expedido pelo Curso Aladim é não só motivo de orgulho para você, como também é a maior prova de seu esforço, de seu merecimento e de sua capacidade.

TUDO A SEU FAVOR
Seja qual for a sua idade seja qual for o seu nível cultural o Curso Aladim fará de você um técnico!

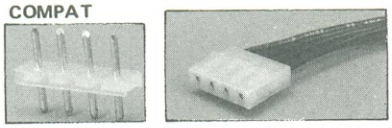
Remeta este cupom para: CURSO ALADIM
R. Florêncio de Abreu, 145 — CEP 01029 — São Paulo — SP
Solicitando informações sobre o(s) curso(s) abaixo indicado(s):

☐ Eletrônica Industrial
☐ Técnicas de Eletrônica Digital
☐ T V C
☐ Por correspondência
☐ Por freqüência

Nome .....
Endereço .....
Cidade ..... CEP ..... Estado .....

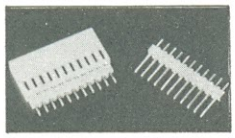
molex

COMPAT



Conectores para circuito impresso de alta amperagem com ou sem sistema de trava espaçamentos entre pinos (7,5 - 7,5/5,0 - 5,0mm) disponíveis em material FR V_2 ou V_0.

MINI CONECTORES

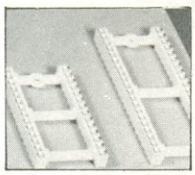


Conectores para circuito impresso tamanho reduzido, espaçamento entre pinos (2,5 e 2,54 mm) disponíveis com ou sem trava, ângulo reto ou 90 graus, material FR V_2 ou V_0, acabamento em estanho ou ouro.

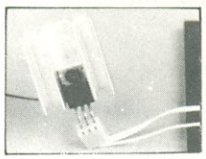
CONECTORES CABO A CABO

Indicados para conexão de alta amperagem, disponíveis tipos standard de 3 e 4 vias com ou sem orelhas de montagem. Sob programa fornecemos de 1 a 15 vias.

SOQUETES PARA CI SÉRIE 3406



Soquetes de alta qualidade e custo adequado ao produto. Disponíveis de 8 a 40 circuitos. Terminais com dois pontos de contato e perfil reduzido.



SOQUETES PARA TRANSISTORES SÉRIE 4025

Indicados para transistores tipo TO - 220, facilitam a montagem em dissipadores sem necessidade de soldagem dos fios nos terminais.

Todos os produtos MOLEX apresentados são inteiramente de fabricação nacional, solicitem catálogos no endereço abaixo.

MOLEX ELETRÔNICA LTDA

Av. Brigadeiro Faria Lima, 1476
8.º andar – conj. 86 CEP 01452
São Paulo - SP
Fone (011) 813.1920 e
BIP 4KB9

Fábrica Campinas
Fone 8.2616 / 8.3950
Telex 191540 MXBL BR

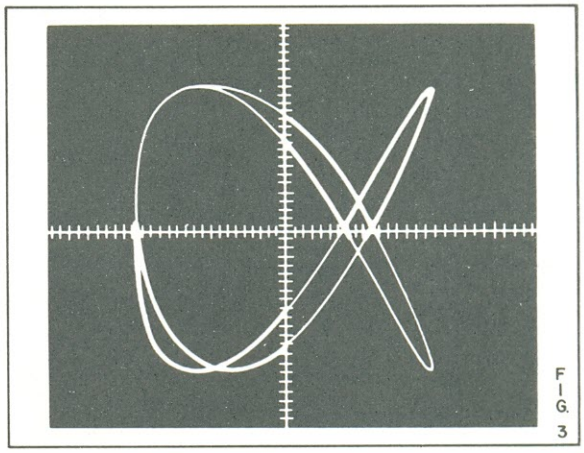


FIG. 3

do quatro entradas. Nestas entradas são ligados quatro interruptores que, como podemos ver no esquema, fornecem um nível lógico zero à respectiva entrada, se estiverem fechados, ou um, se abertos. Como foi dito, X_0 e X_1, com suas combinações lógicas, permitem que apenas uma das entradas, em cada ciclo, seja mostrada. Na saída ligamos um outro amplificador operacional, Q_3, ligado como amplificador inversor. O modelo que usamos não é de uso geral, mas um de alta velocidade, o LF356N.

Q_3 troca o sinal de entrada e o aplica com um ganho de 3 na entrada Z do osciloscópio. Se desejarmos, para balancear melhor a entrada, poderemos colocar um resistor de 2,7 k entre o pino 3 e a terra. Assim, quando tivermos um nível zero na saída do multiplexador, com cerca de 0,2 volts, Q_3 fornecerá — 0,6 volts; e, quando o nível for 1, teremos, na saída do multiplexador, 3,3 volts e Q_3 fornecerá — 10 volts à entrada Z do osciloscópio. Este valor de tensão, se for ligado a uma entrada Z de um osciloscópio, poderá atenuar o traço ou até apagá-lo, dependendo do modelo do aparelho.

Infelizmente, a maior parte dos osciloscópios possui um capacitor na entrada Z e, nesses aparelhos, a componente contínua é ignorada, não permitindo a análise de sinais com freqüência muito baixas. Todavia, para sinais de áudio, isto não é problema.

Em osciloscópio mais modernos, acoplados diretamente, uma tensão de apenas —4 volts é suficiente para atenuar o traço. Esta característica é um fator que não pode ser subestimado na escolha de um bom osciloscópio, sobretudo se este for usado numa escola técnica.

Em síntese, quando uma entrada do multiplexador é selecionada, se o interruptor estiver aberto, o traçado do osciloscópio é obscurecido pela entrada Z; caso contrário, o traçado se manterá sem interrupções. O momento da interrupção é controlado por V_1 e V_2, de acordo com a tabela da verdade:

Na figura 2 vemos um exemplo de utilização deste analisador lógico para medição de diferença de fase entre os dois sinais. Para conseguir esta imagem no osciloscópio, deveremos manter fechados os interruptores das entradas I_1 e I_2 (zero) e abertos I_0 e I_3.

A relação entre freqüências pode ser medida por meio das conhecidas figuras de lissajous. Estas figuras podem ser obtidas eliminando-se a varredura interna do osciloscópio. Nosso circuito permite que os pontos onde a figura corta os eixos sejam evidenciados, mostrando apenas os quadrantes que interessam. (Figura 3).

Além destes usos, você poderá criar muitos outros, dependendo apenas da sua imaginação e do seu conhecimento do osciloscópio. Por exemplo: outro padrão de tensão poderia ser usado como limiar, bastando para isso que você ligue à entrada inversora dos amplificadores operacionais Q_1 e Q_2 uma tensão de referência. Você ainda poderá usar um terceiro circuito e ampliar as possibilidades de escolha das entradas do multiplexador para oito, ou, ainda, ligar à saída um relé, SCR ou algum outro dispositivo, ampliando ainda mais as possibilidades deste circuito. Mãos à obra!

V_2	V_1	X_1	X_2	entrada escolhida
neg	neg	0	0	I_0
neg	pos	0	1	I_1
pos	neg	1	0	I_2
pos	pos	1	1	I_3

© *Copyright CQ Elettronica*

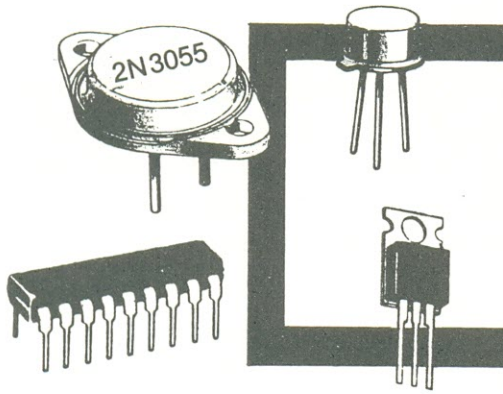
Tradução e adaptação:
Álvaro A. L. Domingues

Sele-Tronix

Completa linha de "KITS", COMPONENTES e EQUIPAMENTOS.

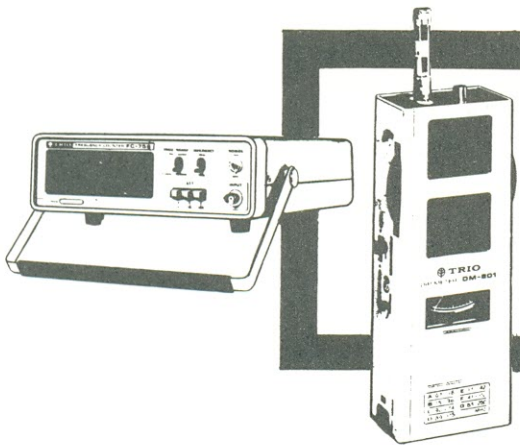
REPRESENTANTES

Filcres - Kits N. Eletrônica
Superkit - Kits em geral
Dialkit - Kits em geral



REVENDEDORES

exclusivos, no Rio de Janeiro, de toda a linha TEXAS de componentes.



REPRESENTANTES

exclusivos, no Rio de Janeiro, de toda a linha TRIO-KENWOOD de equipamentos.

Sele-Tronix Ltda. | Rua República do Líbano, 25-A — Centro
Fones: 252-2640 e 252-5334 — Rio de Janeiro

VÍDEO

TV-Consultoria

Posto de Informações sobre Televisão

David Marco Risnik *

* *Diretor da Ristron Engenharia Eletrônica*

Dando prosseguimento a esta série introdutória sobre manutenção de TV a côres, vamos abordar dois temas de grande importância para aqueles que se dedicam a essa atividade: o circuito de crominância da TV e interpretação de esquemas elétricos. Aguardem, para a próxima edição, as respostas às primeiras consultas que estamos recebendo

O estágio de croma de um receptor de TV

Em um televisor moderno, graças ao alto índice de integração dos circuitos, poucos são os ajustes que ainda devem ser feitos pelo usuário. Isto é devido à alta confiabilidade dos componentes empregados, cujos processos de fabricação possibilitam a redução das tolerâncias elétricas.

Passamos das válvulas aos transistores, dos transistores aos CIs e agora estamos atravessando a era da "compacticidade", onde as funções que exigiam 2 ou mais CIs são realizadas, hoje, por um único integrado LSI (*Large Scale Integration* — integração em larga escala). Essa nova técnica permite alojar, numa única pastilha, todos os circuitos pertencentes a um estágio, como, por exemplo, horizontal/vertical, croma, croma e luminância (conhecido como *one-chip croma*), entre outros. Com isso, além de se reduzir drasticamente o espaço ocupado pelo circuito, consegue-se minimizar os ajustes externos requeridos.

Dois fatores preponderantes motivaram esse avanço: primeiramente, num integrado LSI, todos os componentes ativos (transistores, diodos, etc.) são "fundidos" na mesma pastilha de silício, o que garante uma uniformidade de desempenho jamais conseguida em circuitos discretos; e o segundo fator se deve aos elaborados circuitos, que se tornam possíveis com o avanço da tecnologia.

Outro progresso obtido no tocante à simplificação dos ajustes está relacionado aos filtros seletivos, que tradicionalmente empregavam capacitores fixos e variáveis e bobinas com núcleo ajustável de ferrite, envolvida por blindagens. Atualmente, tais componentes estão sendo substituídos, com vantagens, quando não pelos excelentes filtros mecânicos (cerâmicos, acústicos e similares), por circuitos fixos, compostos por micro-indutores, ou mesmo por redes tipo RC. Assim, em conseqüência do reduzido espaço físico ocupado por um estágio, e do menor número de sintonias escalonadas, o problema da blindagem eletromagnética torna-se sensivelmente mais simples.

Vamos desenvolver este primeiro tema expondo o assunto de forma clássica, para que atinja o objetivo já fixado no primeiro artigo, que é o de desvendar os mistérios dos receptores de TV a cores. Antes

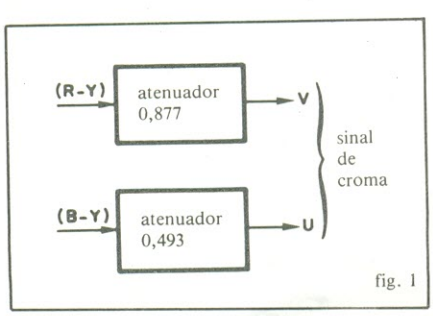


fig. 1

de mais nada, será interessante revisar rapidamente os principais pontos que caracterizam o sinal de croma no sistema PAL-M.

Como sugere o nome, o sinal de croma contém a informação referente às cores da imagem e está dividido em dois componentes fundamentais: aquele que carrega a informação do sinal **diferença de cor** (R-Y), chamado de sinal V; o outro também transporta o sinal diferença de cor (B-Y), mas é conhecido como sinal U. E por que transmitir 2 sinais, U e V?

A explicação é simples: na transmissão dos sinais diferença de cor, a fim de que não ocorra sobremodulação, cada um deles sobre uma redução diferente de amplitude; por isso, o sinal (R-Y) recebeu o nome de sinal V, enquanto o (B-Y) passou a se chamar sinal U (veja a figura 1).

Obviamente que no receptor eles voltam à amplitude original, como veremos em seguida. Agora, uma segunda pergunta: por que motivo o sinal do verde (G) não aparece no sinal de croma? Ele deve ser transmitido de alguma forma. A segunda resposta também é simples: como sabemos, o sinal de luminância (Y) é composto pela soma das 3 cores básicas, em proporções adequadas, ou seja, Y = 30%R + 59%G + 11%B.

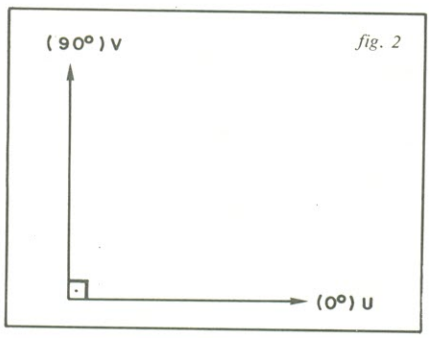


fig. 2

Assim sendo, é suficiente que o sinal de croma contenha apenas 2 cores, pois a terceira pode ser obtida pela soma algébrica do mesmo com o sinal de luminância. O receptor, então, recurpera a informação (G-Y) através da equação:

$$(G-Y) = -51\% (R-Y) - 19\% (B-Y)$$

Retomando o assunto, para que os sinais U e V não se misturem, cada qual modula a portadora de croma numa direção diferente, isto é, a sub-portadora de croma é desmembrada em dois componentes: um deles a 0°, tomado como referência, modulado pelo sinal U; e o outro a 90°, e modulado pelo sinal V (figura 2). Devido a essa característica especial dos sinais U e V, essa modulação o nome de **modulação em quadratura.**

De acordo com esse tipo de modulação, a informação de uma cor é representada pela defasagem do sinal em relação à referência (matiz) e pela amplitude do sinal (saturação). Esses dois parâmetros são representados por um único vetor, indicando o ângulo (fase) e extensão (amplitude) do sinal instantâneo (figura 3). Por essa razão, o sinal de croma não pode sofrer qualquer rotação acidental de fase, o que acarretaria em erro da cor detectada.

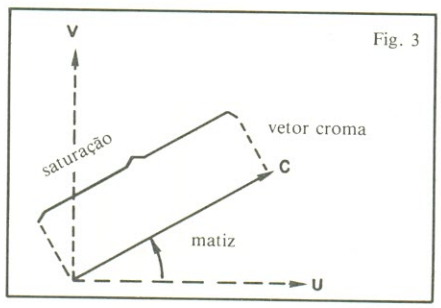


Fig. 3

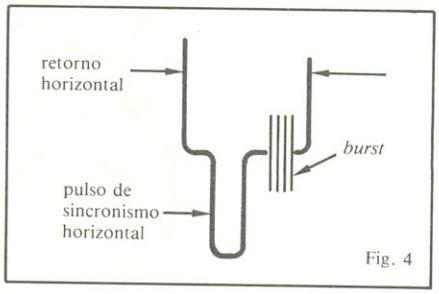


Fig. 4

Por motivos de compatibilidade com a TV P & B, o sinal de croma é intercalado com o de luminância e, para minimizar a interferência entre ambos, a subportadora de croma é suprimida, sendo transmitidas somente as bandas laterais desse sinal.

Dessa forma, torna-se necessário enviar ao receptor uma amostra dessa subportadora, a fim de que a demodulação seja possível. Tal amostra é constituída pelo sinal de *burst*, composto por 9±1 ciclos da subportadora suprimida e transmitido durante o retorno do feixe horizontal (figura 4). A representação do sinal de *burst* pode ser feita, também, sob a forma vetorial, analogamente aos sinais U e V.

O sistema PAL-M distingue-se do NTSC pela particularidade de apresentar uma inversão linha a linha do sinal V, acompanhada pela inversão de quadrante do *burst*, conforme indica a figura 5. Graças a esse processo, o receptor tem condições de corrigir eventuais erros de fase, substituindo-os por pequenos erros da saturação. Assim, digamos que, através de um erro de fase, o vermelho iria tornar-se laranja; com a correção do sistema PAL, o matiz vermelho permanece, mas com saturação diferente, o que é bem mais tolerável para a nossa visão e não prejudica em nada a imagem.

São as inversões de quadrante do sinal *burst* que informam ao receptor sobre a exata localização do sinal V, ou seja, se ele se encontra invertido (—V) ou não (+V). Como as inversões de quadrante ocorrem numa seqüência linha sim, linha não, elas produzem um sinal de 7,8 kHz, equivalente à metade da freqüência de varredura horizontal; esse sinal atua como identificação à chave PAL do receptor, sendo fundamental para a reconstituição do sinal.

Isto posto, vamos passar a analisar o estágio de croma propriamente dito de um receptor convencional, cujo diagrama de blocos está ilustrado na figura 6. Na entrada do estágio, encontra-se o filtro passa-faixa, cujo objetivo é impedir a entrada de outros sinais que não os de croma (3,58 MHz). Em seguida o sinal passa por um amplificador controlado, que mantém a amplitude de saída em um nível constante; este é o circuito de ACC — *Automatic Color Control* ou controle automático de cor.

O circuito de ACC executa a mesma função do estágio de AGC, isto é, qualquer que seja a amplitude do sinal de entrada, o nível de saída é sempre o mesmo, padronizando o sinal. Tanto o filtro de entrada como as sintonias intermediárias do amplificador de croma, que nos receptores tradicionais exigiam uma calibração apurada, hoje são confeccionados com bobinas fixas, não requerendo mais ajustes.

Do amplificador de croma, o sinal passa para o decodificador PAL, constituído pelo **retardo de croma.** Nesse decoficador, os sinais U e V são separados por um processo de cancelamento. Essa *delay* de croma, ou linha de retardo de crominân-

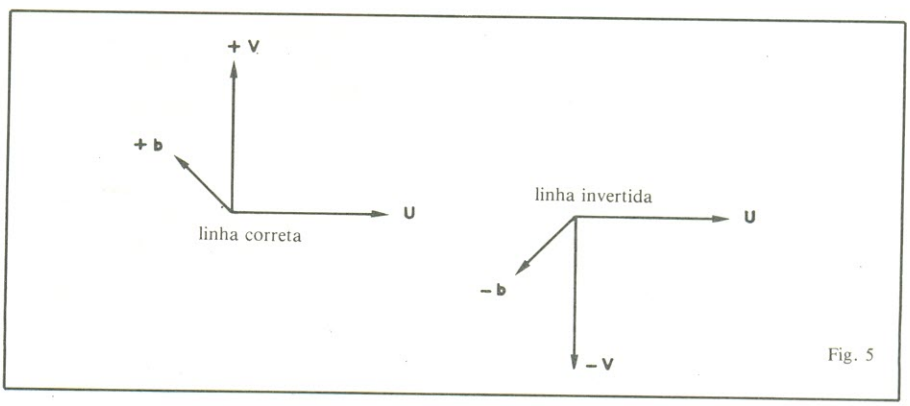


Fig. 5

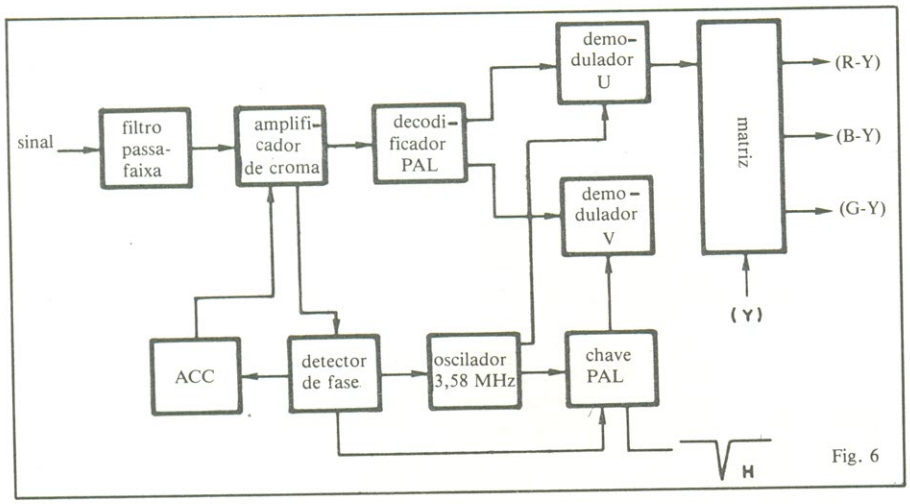


Fig. 6

primeira — e mais utilizada — efetua a matrizagem dos sinais diferença de cor com o sinal de luminância, no estágio de saída de vídeo (ou no próprio CI), fornecendo os sinais R, G e B puros ao cinescópio. A segunda opção, pouco aplicada atualmente, realiza essa matrizagem no próprio cinescópio, caso em que o sinal diferença de cor é aplicado aos catodos, por exemplo, enquanto o sinal de luminância é injetado nas grades de controle.

Além dos circuitos citados, o estágio de croma inclui também o chamado circuito *killer,* ou inibidor de cores. Ele opera de forma que, na ausência do sinal *burst*, ou quando o mesmo for muito pequeno, seja enviado um comando de bloqueio ao estágio de croma, impedindo que eventuais ruídos se manifestem sob a forma de chuvisco colorido e prejudiquem a imagem em preto e branco.

Aí está, portanto, o funcionamento básico de um estágio de croma, exposto de uma maneira bem sintética. Prometemos, assim que surgir oportunidade, aprofundar os conceitos elementares já colocados.

cia, como é conhecida, é composto por uma fina lâmina de vidro, provida de 2 transdutores, que convertem o sinal elétrico em vibrações mecânicas e vice-versa. Essas vibrações propagam-se ao longo da lâmina, de uma forma que, ao alcançarem o transdutor de saída, passou-se exatamente o período de uma linha horizontal (figura 7).

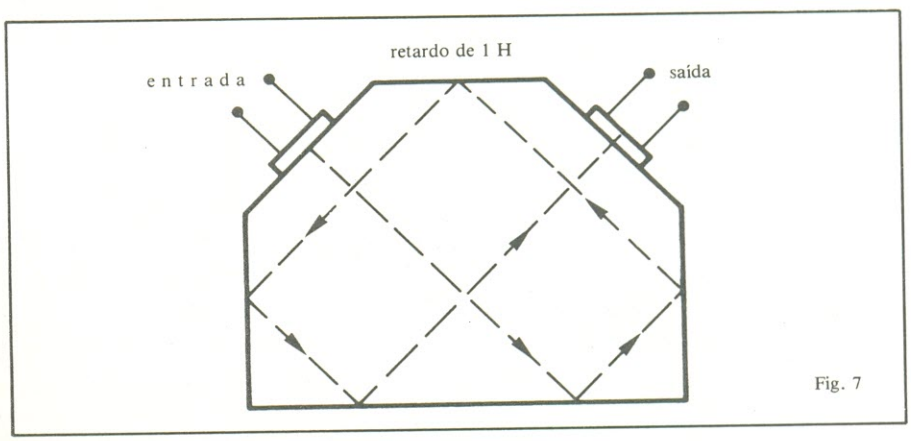


Fig. 7

A separação dos sinais U e V somente ocorrerá se o sinal direto (por fora da linha) e o sinal atrasado atingirem a bobina somadora com amplitudes iguais e fases opostas, como ilustra a figura 8. Para isso são previstos ajustes de amplitude e fase, que visam corrigir eventuais diferenças de amplitude e desvios de fase entre os dois sinais.

Tais ajustes são facilmente realizados ao se monitorar o sinal V com um osciloscópio, por exemplo, com o receptor alimentado por um sinal de barras coloridas, que contenha apenas o sinal U (B—Y). O retardo estará corretamente ajustado quando, através da interação entre os ajustes de amplitude e fase, for obtida uma saída nula no osciloscópio. O ajuste incorreto, por outro lado, dá origem ao "efeito veneziana" na tela do receptor. É importante não confundir o ajuste de fase do retardo de croma, que produz a correta separação dos sinais U e V, com o ajuste da **fase de croma,** processado no oscilador local, conforme veremos adiante.

Seguindo pelo estágio de croma, os sinais U e V são demodulados, mas em separado. Para a demodulação do sinal U, é preciso acrescentar novamente a sub portadora, suprimida durante a transmissão; ela, porém, deve ser injetada na fase correta, que originou a modulação do sinal, ou seja, a 0°. Para demodular o sinal V, a subportadora deve ser incluída a 90°, em quadratura com a subportadora de U, portanto.

O sinal V, apesar de separado do U, ainda apresenta as inversões linha a linha, características do sistema PAL. Para cancelar tais inversões, a subportadora é reinjetada na mesma direção do sinal, ou seja, acompanhando as próprias inversões; esse é o trabalho realizado pela chave PAL.

A reconstituição da subportadora é obtida por meio de um oscilador de precisão, controlado a cristal, o que garante sua estabilidade em freqüência. Esse oscilador, além de possuir exatamente a freqüência original, deve estar sempre em fase com a subportadora suprimida na transmissão. A sincronização em fase do oscilador local pode ser conseguida graças ao sinal de *burst* já mencionado; um circuito de porta (*gate burst*) retira do sinal de croma somente essa informação de *burst* e a entrega a um detector de fase, que por sua vez controla o oscilador local.

Nesta etapa pode-se encontrar um ajuste de fase, a fim de garantir que a reprodução das cores seja fiel às originais; se esse ajuste estiver mal feito, a tela mostrará um forte "efeito veneziana"

Os sinais U e V demodulados são agora reconstituídos em amplitude, pelo mesmo fator de que foram reduzidos na transmissão, obtendo-se assim os sinais (R—Y), (B—Y) e, por conseqüência, também o (G—Y), já citado no início do artigo.

Quanto aos circuitos de saída de vídeo, duas filosofias podem ser aplicadas. A

Interpretando esquemas elétricos

Este segundo tema que selecionei para comentar com vocês visa complementar a idéia de método de trabalho, já exposta no primeiro artigo desta série (NE nº 66). Como já tivemos a oportunidade de mencionar, na maior parte dos serviços de reparos é essencial dispor do esquema elétrico do aparelho sob manutenção. Nele podemos obter as principais informações para executar um trabalho seguro e rápido. Vamos, então, colocar algumas idéias práticas de como deve ser feita uma consulta a um esquema, e de como é possível localizar rapidamente o estágio de interesse.

O esquema elétrico é uma representação gráfica de todo o circuito do aparelho; para isto, são empregados símbolos eletrônicos, que representam os diversos componentes do conjunto. A rigor, não

SOM NATURAL

a coisa mais antiga do mundo feita com a tecnologia mais avançada do mundo

Linha Project
Som Natural

Project 83:
3 canais, 60 watts RMS
Project 103:
3 canais, 80 watts RMS-APP
Project 123:
3 canais, 100 watts RMS-APP

Ao lançar a Linha Project, a Polyvox veio ocupar uma lacuna no mercado. Fez caixas acústicas para quem não se impressiona apenas com tamanhos e potência. As caixas Project são menores, mais estéticas, e de suspensão acústica. Têm woofers pesados, tweeters e médios soft domos, testados um a um. Possuem, ainda, o sistema APP de proteção contra sobrecarga nos falantes. Tudo isso resultou num som que a engenharia acústica tanto aspirava: um som absolutamente natural. Aqui está ele, por inteiro, sem máscaras. Solicitamos sua opinião.

POLYVOX

O som acima do comum

podemos afirmar que exista uma padronização quanto à simbologia adotada, se bem que as diferenças observadas não chegam a criar problemas na interpretação.

Aqueles que estão habituados a trabalhar com aparelhos de várias marcas sabem perfeitamente que cada fabricante adota uma linha de apresentação padronizada para todos os seus modelos. Para alguns, a preferência recai sobre uma clara apresentação dos circuitos propriamente ditos, indicando as interligações (a fiação) por meio de setas, letras ou números. Dessa forma, o conjunto fica menos carregado, possibilitando uma apresentação mais limpa.

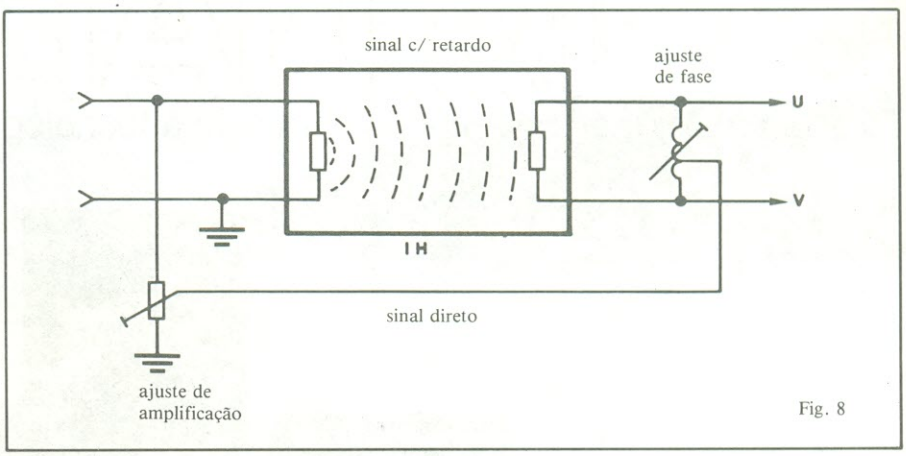


Fig. 8

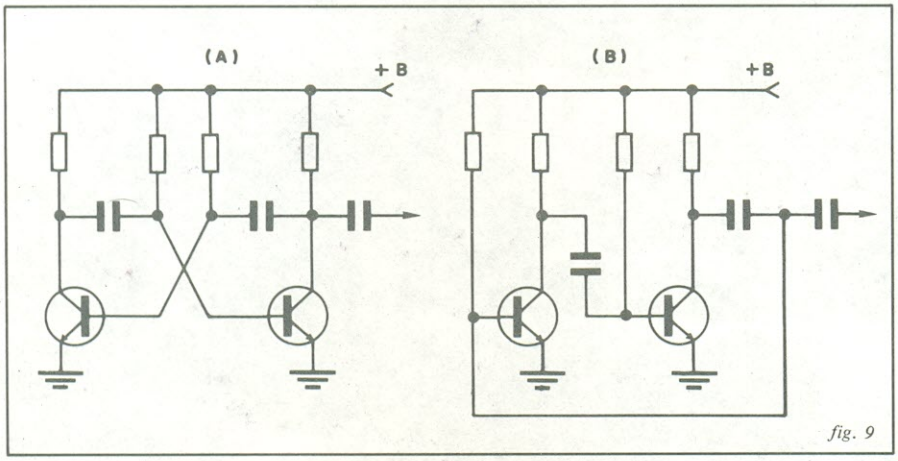


fig. 9

Outros preferem apresentar o esquema completo, indicando as ligações ponto a ponto, que, apesar de carregar mais o conjunto, facilita bastante o acompanhamento. Mas, qualquer que seja o aspecto, o diagrama esquemático de um aparelho comercial é elaborado de forma a fornecer o máximo de informação a quem dele se valer.

Uma regra bastante eficaz, que costumamos adotar e facilita a visualização do conjunto, é a de ressaltar, com cores diferentes, os principais sinais de um circuito. Assim, por exemplo, pode-se pintar de vermelho a linha + B principal do parelho e, em cores derivadas do vermelho (violeta, laranja, etc.), as linhas + B secundárias. Outras cores, então, podem frisar as linhas que carregam informações de apoio aos circuitos, como, por exemplo:

— o pulso horizontal para CAG gatilhado
— o pulso horizontal para a porta de croma
— os sinais de sincronismo
— os sinais de apagamento, entre outros

O número de cores utilizadas não deve ser muito grande, a fim de não causar confusão; e, mesmo assim, é aconselhável preparar uma legenda lateral, com o significado de cada uma delas. Outra providência útil que podemos sugerir refere-se à demarcação dos diversos estágios do receptor por meio de linhas tracejadas, sempre que isto não fizer parte do esquema original; desse modo, a localização de cada estágio torna-se mais rápida.

Representação de circuitos

Pode parecer estranho, mas um circuito pode se tornar mais fácil ou mais dificilmente compreendido, dependendo de sua apresentação. Observe atentamente os dois esquemas representados na figura 9; ambos contém os mesmos componentes e as mesmas interligações, mas dispostos de formas diferentes. De acordo com o treino e a vivência de um técnico, ele poderá até ser incapaz de "decifrar" um circuito, se este estiver desenhado de modo diverso do habitual — caso da figura 9b.

Certas vezes, seja por falta de espaço, ou mesmo por desconhecimento do desenhista, alguns componentes são incluídos de uma forma pouco racional no circuito, dificultando a compreensão imediata do mesmo. Por isso, ao deparar com um esquema aparentemente complexo, difícil de ser analisado, procure redesenhá-lo num pedaço de papel à parte, de uma forma que você esteja mais acostumado a ver; assim, talvez ele não pareça tão complexo como parecia a princípio.

Ao deparar com circuitos integrados, que muitas vezes nem trazem o diagrama de blocos interno, pode-se descobrir a função dos pinos principais, ao menos, simplesmente analisando os circuitos ao redor deles; é possível identificar, por esse método, a entrada e a saída de sinais, e a linha de alimentação, por exemplo, entre outras funções. Sem sombra de dúvida, porém, um manual de circuitos integrados é de grande valia nesses casos, e não pode ser completamente substituído.

Localização de componentes no aparelho

Atualmente, a montagem de um televisor é feita sobre chapas de circuito impresso, que podem ou não ser envolvidas por uma cinta-chassi. Para facilitar sua localização, cada componente possui um código de posição, impresso tanto no esquema elétrico como no circuito. Os componentes de um mesmo circuito formam um grupo, e são numerados dentro de uma seqüência, como, por exemplo: grupo 400 = estágio de luminância; grupo 500 = estágio de croma, etc.

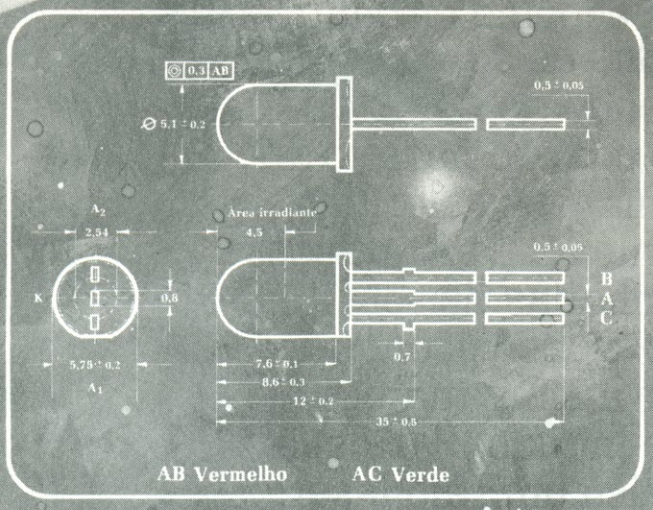
O tamanho físico de um componente não pode, é óbvio, ser avaliado pelo seu símbolo no esquema, e sim por suas características. Assim, um capacitor eletrolítico de 10 μF/300 V é bem maior que um outro de 10 μF/10 V. Determinados componentes, em virtude de seu formato e peso, não tem condições de ser fixados nas placas de circuito impresso, sendo apoiados por braçadeiras em pontos mais rígidos.

Algumas vezes, o aparelho é composto por mais de uma placa impressa, interligadas entre si por meio de plugues ou soquetes. Nesses casos, tanto a demarcação das placas como a numeração da fiação estão também indicadas no esquema elétrico.

Por ora é só pessoal. Até a próxima edição, quando comentaremos as consultas enviadas por vocês. ●

MC Lança o

LED BICOLOR



AB Vermelho AC Verde

MC - MICRO CIRCUITOS novamente é a primeira!
Agora fabricando LED BICOLOR no Brasil
ao preço que cabe no seu projeto.
Portanto agora você tem duas cores num só
LED e muito mais alternativas de aplicação
É a MC-MICRO CIRCUITOS na vanguarda
dos lançamentos.

ML5RG
LED 5mm Bicolor difuso leitoso, foco largo.
Alta eficiência vermelho e verde.
Características Técnicas

φ	Iv mcd	VF V	
± 30°	4,0	2,2	$I_F = 20$ mA
	4,0	2,4	

data tronix

Avenida Pacaembu, 746 - Conj. 11 - São Paulo
Tel. 826-0111 - CEP 01234

Outros Distribuidores

ALFATRONIC

INTERTEK

JD

VIDEODISCOS

enfim, os LPs que combinam som e imagem

O tamanho é o mesmo de um LP normal. Na aparência, poderia ser confundido com um espelho circular, onde surgem todas as cores do arco-íris, dependendo do ponto de observação. Quando é posto para tocar, porém, reproduz imagens coloridas, iguais ou melhores que as transmissões de TV, acompanhadas de som estereofônico. É o videodisco, que começa a ganhar a simpatia dos videófilos de todo o mundo. Para sua reprodução, é preciso um raio laser, embutido num toca-videodiscos altamente sofisticado.

Concorrência com o videocassete? Talvez nem cheguem a concorrer entre si, pois mesmo os videogravadores mais sofisticados podem ser considerados aparelhos "populares", quando comparados ao toca-videodiscos. Pois se por um lado o LP de vídeo não permite gravação, pelo outro apresenta imagens muito mais fiéis — mesmo quando "congeladas" — e tem uma duração ilimitada.
O fato é que várias grandes marcas já estão apostando no sucesso de mais esse eletrodoméstico, divididas entre 3 sistemas diferentes, e logo serão tantas quanto as que disputam o mercado do videocassete. É só uma questão de tempo, até chegarem ao Brasil; convém estar informado desde já, portanto.

Os videodiscos, assim como os videocassetes, prometem uma expansão do lazer doméstico e menor dependência à programação comercial das TVs. Na Europa e EUA, já existem centenas de discos em catálago, variando desde os grandes filmes do cinema, até documentários e aulas sobre os mais variados esportes.

Mas, repetindo o que ocorreu com os videocassetes, não existe um acordo entre as grandes companhias sobre uma padronização de mercado. Três sistemas diferentes já estão brigando pela preferência do público consumidor, o que fatalmente deve estar encarecendo o custo final do equipamento e dos discos (ou *software*, como são chamados), pois são totalmente incompatíveis entre si.

A pioneira do lançamento de um sistema de videodiscos no mercado foi a Philips, idealizadora do processo *Laservision*. Em seguida, vieram a RCA, com seu sistema *CED*, e a JVC, com os sistemas *VHD/AHD*. O primeiro, como o próprio nome sugere, utiliza um raio laser para "ler" os discos — evitando qualquer contato mecânico com os mesmos, portanto. Os dois últimos são do tipo capacitivo, mas diferentes entre si; ambos, porém, empregam um tipo de "agulha" para recolher as informações gravadas nos LPs, o que já deixa entrever um certo desgaste, tanto da agulha como dos discos. Por esse motivo, o sistema mais comentado na imprensa técnica, até agora, é o da Philips, provavelmente por esse apelo de que os discos são praticamente eternos e, quem sabe, também pelo fascínio do laser.

Apesar de todas as diferenças técnicas, os LPs dos 3 sistemas se parecem bastante: praticamente o mesmo tamanho, mesma aparência e igual tempo de programa (2 horas). Os recursos oferecidos, também, são os mesmos para os 3 sistemas e incluem câmera lenta, "congelamento" de imagens, reprodução acelerada e quadro a quadro. Todos eles prometem, ainda, uma reprodução mais fiel que a das transmissões normais de TV.

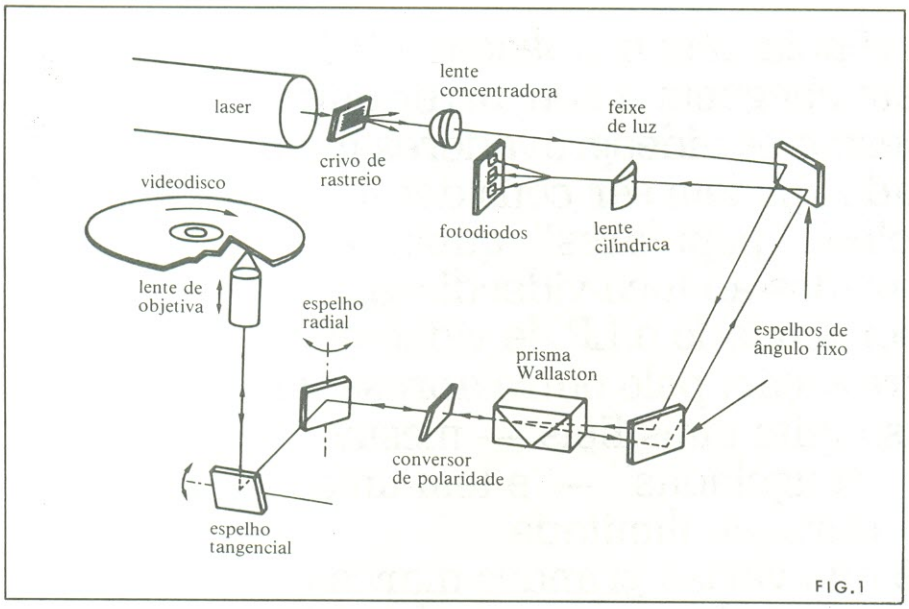
Fora isso, porém, não há muita coisa em comum, e o mercado mundial parece estar longe de se definir. Cada um dos idealizadores — Philips, RCA e JVC — já tem um exército de seguidores, todos fabricantes de renome do áudio e do vídeo. Se a mania do videodisco "pegar" mesmo, como se espera, talvez só lá pelo fim da década tenhamos alguma definição sobre o sistema vencedor.

Mas vamos falar da tecnologia empregada em cada um dos sistemas. Como são totalmente diferentes um do outro, melhor separá-los — o da Philips primeiro, por ser o mais "badalado" deles.

Discos sem ranhuras, toca-discos sem agulha

O sistema *Laservision*, da Philips, é o que mais se afasta do conceito tradicional de um toca-discos, onde uma agulha é arrastada passivamente pelo sulco em espiral impresso num disco de vinil. Nesse caso, a agulha convencional foi substituída pelo feixe de um laser, e o sulco, por microdepressões que o feixe segue automaticamente. Isto exige mecanismos e eletrônica bem mais complexos que os encontrados nos toca-discos de áudio, como veremos.

A presença do raio laser, para começar, já sugere a existência de uma rede ótica que guie o feixe até o disco. Esse



Sistema ótico do equipamento Philips, num diagrama simplificado

conjunto ótico está representado na figura 1, de forma simplificada.

O primeiro elemento dessa rede é o crivo de rastreio, uma placa de vidro gravada com várias linhas horizontais; sua função é a de dividir o feixe único do laser em três, sendo um acima e outro abaixo do feixe principal. Os dois raios laterais, mais fracos que o central, tem a função de guiar este último com precisão ao longo da seqüência helicoidal de depressões do disco, como veremos adiante.

Em seguida, vem a lente concentradora ou de foco, encarregada de focalizar e dimensionar corretamente o feixe que vai "ler" o disco. Os espelhos de ângulo fixo, que vem a seguir, simplesmente "dobram" o feixe duas vezes, para que o aparelho possa ser ainda mais compacto.

Esses espelhos entregam o feixe a um prisma de Wollaston, que apresenta uma característica toda especial: ele desvia a luz para uma direção determinada pela polaridade do feixe que o atravessa. Desse modo, um feixe polarizado verticalmente é desviado para o sentido oposto de outro polarizado horizontalmente. É assim que se consegue separar a luz transmitida da luz refletida, como será esclarecido logo mais.

O feixe que deixa o prisma deve passar, agora, por um conversor de polaridade, que tem a função de transformar a luz verticalmente polarizada em um feixe polarizado de modo circular, a fim de que seja refletido pelo espelho radial e, depois, pelo tangencial, até a lente da objetiva. Esta lente, por sua vez, focaliza o laser com precisão sobre o disco.

Como o disco, durante o processo de fabricação, recebe uma fina camada de alumínio, o feixe é refletido por ele e enviado aos circuitos eletrônicos do aparelho, através de um conjunto de fotodiodos, já carregando toda a informação existente no LP. Nesse caminho de volta, o feixe utiliza parte da rede ótica percorrida durante o caminho de ida, como se vê na figura.

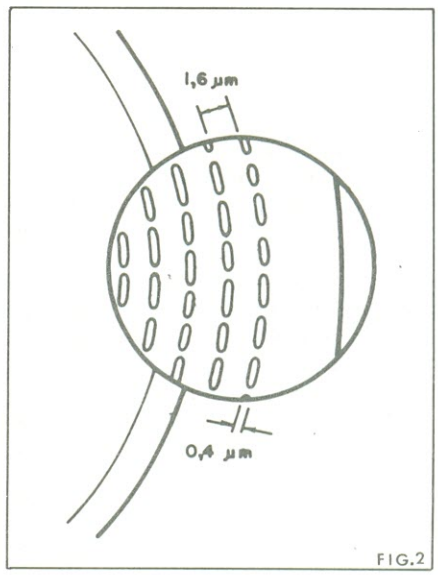
Para capturar as informações gravadas no disco, o feixe é modulado em intensidade, graças à diferença de reflexão entre a superfície lisa do disco e a parte interna das depressões. Isto ocorre porque cada depressão possui uma profundidade igual a 1/4 de onda de laser vermelho; como a luz toma 1/4 de comprimento de onda para chegar ao fundo da depressão e outro 1/4 para sair dela, resulta defasada de 1/2 comprimento de onda (ou 180°) em relação àquela refletida pela superfície lisa do disco.

Como conseqüência, ocorre um efeito de cancelamento, que reduz a intensidade do feixe sempre que o mesmo passa por uma depressão.

No seu caminho de volta até o prisma de Wollaston, o feixe refletido está agora polarizado de forma inversa à do feixe transmitido; assim, a luz que adentra o prisma está polarizada horizontalmente, e passa a seguir uma rota separada da luz transmitida. O feixe, então, passa pelos espelhos de ângulo fixo e pela lente cilíndrica, indo atingir os fotodiodos, que vão converter as modulações de intensidade da luz em sinais elétricos.

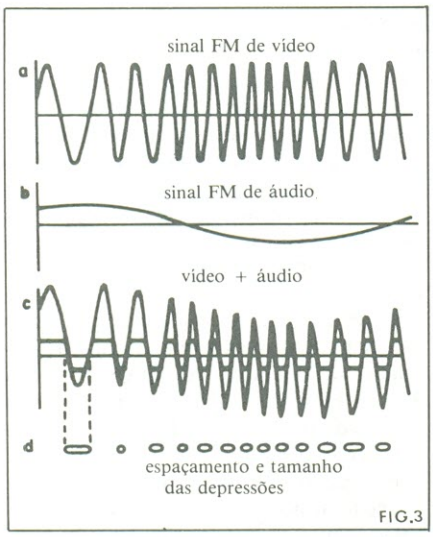
Esse tempo todo, porém, quando falamos de um único feixe, são 3 feixes que estão em jogo, na verdade. Portanto, são esses 3 feixes que vão alcançar os fotodiodos, produzindo 3 sinais separados: o central, as informações de áudio e vídeo presentes no LP; um dos laterais, a tensão de correção de foco; e o outro, a tensão de correção do rastreio radial. Essas duas tensões, aplicadas aos circuitos adequados, geram uma informação de realimentação que corrige constantemente a atuação dos servomecanismos do laser, mantendo o feixe sempre na posição correta — ou seja, dirigido para o centro das depressões. Os feixes laterais são, como se pode concluir, os "olhos" do feixe central, já que não há sulcos ou qualquer outro meio físico para guiá-lo ao longo do disco.

E como toda a informação necessária — o sinal de vídeo composto, mais dois canais de áudio — pode ser gravada em meras depressões de tamanho microscópico, como as da figura 2? Bem, a Philips codificou toda essa massa de dados variando tanto a dimensão das microdepressões como o espaçamento entre elas. Para entender melhor essa parte, precisamos antes falar sobre a forma como são codificados os sinais do disco, **durante o processo de gravação**. A informação aí gravada, e que dá origem às depressões, é resultante de 3 sinais modulados em FM. O de vídeo composto, incluindo croma, modula em FM uma freqüência de 8,1 MHz, enquanto os de áudio modulam, também em FM, freqüências de 2,3 e 2,8 MHz. Cada uma das portadoras de som exibe um desvio máximo de 100 kHz, enquanto a largura de banda da portadora de vídeo estende-se de 4 a 12 MHz, a fim de que todas as bandas laterais sejam incluídas.



Visão ampliada das microdepressões de um disco VLP, da Philips, onde são indicadas suas dimensões e o espaçamento entre elas

Em seguida, cada um dos sinais de áudio vai modular por largura de pulso o sinal de vídeo, produzindo o sinal único que se vê na figura 3. É esse sinal que vai dar origem às depressões de formato e espaçamento diferentes, que podem ser vis-



Sinal resultante da modulação do sinal FM de vídeo pelos dois sinais de áudio e as microdepressões correspondentes (sistema *Laservision)*

tas, a título de exemplo, na parte (d) dessa mesma figura. Essa informação é "escrita" no disco-matriz por meio de um laser de 100 mW, formando então depressões microscópicas, de 0,4 mícrons de largura.

Este é, portanto, o princípio básico de operação do sistema *Laservision:* informações de áudio e vídeo codificadas sob a forma de micro-depressões, variáveis no tamanho e espaçamento, que são "lidas" por um conjunto de 3 feixes laser, um deles captando essas informações e os outros dois mantendo sempre o central em posição, mesmo nas deformações naturais mais severas do disco.

Cada VLP (*video long-play*) como foi batizado o videodisco da Philips, contém milhares e milhares de pequenas depressões, formando uma pista contínua, em espiral, que é percorrida pelo laser de dentro para fora — ao contrário dos LPs normais de áudio — a uma velocidade de 1500 rpm. Essa rotação elevada e a presença do laser levaram a Philips a tomar algumas medidas de segurança em seu aparelho, como a de manter a tampa sempre abaixada durante a operação do sistema; o laser, inclusive, desliga-se automaticamente, sempre que a tampa é levantada. Não que um raio laser com uma potência tão reduzida represente algum perigo sério; é que sempre há pequenos riscos para os olhos, quando se mexe com esse tipo de luz.

A Philips já está oferecendo discos em dois diâmetros diferentes: 20 e 30 cm, ambos com 2,5 mm de espessura. Além disso, existem duas opções para a escolha de discos, no que se refere à duração e aos recursos oferecidos. O tipo mais provido de recursos é o disco CAV (velocidade angular constante), que gira sempre a 1500 rpm e é gravado de forma a oferecer vários efeitos especiais, tais como câmera lenta, quadro a quadro ou "congelamento"; por outro lado, contém apenas 35 minutos de gravação em cada lado.

O outro tipo, ao contrário, proporciona uma hora seguida de programa de cada lado, sem interrupções ou efeitos especiais. É o CLV (velocidade linear constante), cuja rotação decresce na razão inversa do diâmetro (lembre-se de que o disco é lido de dentro para fora, ou seja, do menor para o maior diâmetro).

Em ambos os tipos de disco, cada rotação coincide com um quadro de TV — o que facilita bastante a extração de quadros separados dos discos CAV. Nos outros dois sistemas, cada rotação costuma abrigar mais de um quadro, o que dificulta a apresentação quadro a quadro. No total, são 54 mil quadros que devem ser alojados num único lado de um CAV.

Tanto os discos CAV como os CLV dispõem de meios para facilitar a procura de partes específicas de um programa. Os do primeiro tipo, por exemplo, são divididos em "capítulos", aproveitando-se as divisões ou pausas naturais do próprio programa; assim, o toca-videodiscos pode ser orientado para apresentar, na tela, a numeração desses capítulos. Quando estiver operando na modalidade chamada "procura", o aparelho "congela" automaticamente a imagem no início de cada capítulo, o que assegura um rápido acesso a qualquer parte do disco.

Os discos do tipo CLV, por sua vez, contam com um código de tempo, que também pode ser exibido na tela, se desejado. Pode-se, assim, acelerar a reprodução até um ponto específico, mas com uma informação visual mais clara.

No que se refere ao som, ele pode ser mono, estéreo ou reproduzir duas trilhas sonoras independentes. No caso de som estereofônico, existe a possibilidade de se conectar o toca-videodiscos a um equipamento externo, o que permite obter uma qualidade bem superior à das TVs normais.

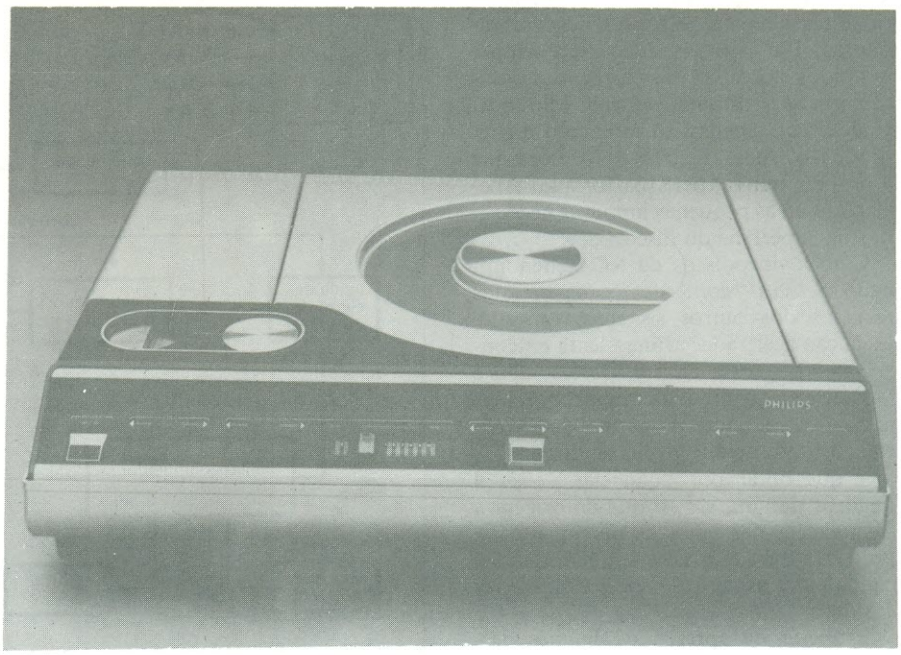
Sulcos e acoplamento capacitivo no sistema da RCA

O sistema desenvolvido inicialmente pela RCA — que deu origem ao disco CED ou *Capacitance Electronic Disc* (disco eletrônico de capacitância) — lembra mais o processo tradicional de reprodução. O CED tem quase o mesmo tamanho de um LP de áudio, apresenta ranhuras semelhantes e é prensado da mesma maneira, durante sua fabricação.

Mais uma vez, porém, a comparação não pode ir muito longe, pois as ranhuras do CED são feitas apenas para guiar a agulha pelo disco, e o tipo de transdução envolvida é completamente diferente daquela que acontece num disco comum, executada por uma agulha de formato diverso e bem menor que as de áudio.

Conforme nos mostra a figura 4, a "agulha" possui um corpo de diamante, que atua apenas com suporte para a parte frontal, metalizada, da mesma. Dessa forma, ela funciona como metade de um capacitor, o qual se completa apenas quando a agulha está apoiada sobre a superfície condutora do LP. A porção me-

Toca-videodiscos Philips/Magnavox



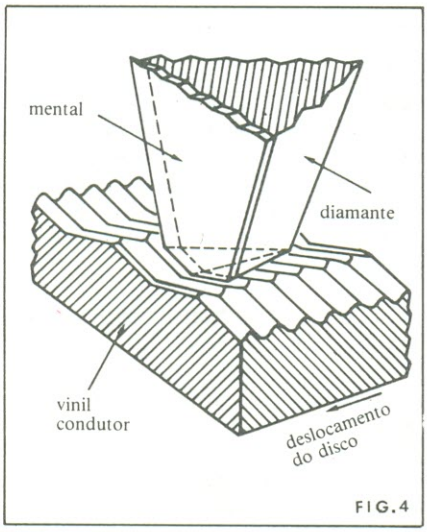


FIG.4

Vista ampliada da agulha e sulcos do sistema CED, da RCA

tálica frontal do conjunto é a responsável pela captura das informações gravadas no disco, que se encontram codificadas sob a forma de ranhuras transversais, como as que se vê nessa figura.

Tais informações, contendo os sinais de crominância, luminância e áudio, podem ser codificadas nessas ranhuras variando-se tanto a largura como o periodicidade das mesmas. Isto cria uma variação de capacitância que, depois de ser detectada pela agulha, é convertida em sinais elétricos por um oscilador LC. A exemplo do VLP da Philips, os sinais aqui também são modulados em FM.

Os discos CED giram a 450 rpm, proporcionando 60 minutos de programa em cada lado. Ao contrário dos VLPs, que possuem uma camada plástica transparente protegendo as informações, os CEDs estão sujeitos ao acúmulo de poeira, especialmente pela presença das ranhuras. Por isso, os discos são sempre mantidos em capas protetoras, das quais são retirados automaticamente pelo toca-videodiscos, apenas no momento da reprodução. Além disso, a RCA alega que a própria agulha, pelo seu formato especial, efetua as pequenas limpexas necessárias na superfície do disco.

O toca-videodiscos da RCA, denominado *SelectaVision*, oferece os mesmos recursos dos outros sistemas, ou seja, execução acelerada, câmera lenta e "congelamento". Este último, porém, não é tão perfeito quanto o da Philips, pois neste caso são alojados 4 quadros de TV em cada rotação do LP; assim sendo, a RCA teve que optar por "congelar" esses 4 quadros de uma vez, o que dá origem a tremulações nas cenas de movimento. A procura direta e inversa também está incluída entre as características do *SelectaVision*.

E apesar de apresentar algumas desvantagens, em relação ao sistema da Philips, tais como desgaste mecânico do disco e da agulha, o processo da RCA depende de mecanismos mais simples e, portanto, é mais barato; o mesmo vale para os discos CED, cuja produção não é tão complexa quanto a dos VLPs.

O diagrama de blocos da parte eletrônica do *SelectaVision* está na Figura 5.

Possibilidade de 4 canais no sistema da JVC

Por ter sido a última a introduzir um sistema de videodiscos no mercado, a firma japonesa JVC teve mais tempo para pensar em seu sistema capacitivo. O acoplamento para a recuperação das informações é similar ao da RCA, por capacitância, mas como os discos não possuem ranhuras para guiar a agulha, o aparelho da JVC depende de pequenos sulcos de rastreio, gravados no próprio LP; nesse ponto, ele se parece mais com o da Philips.

Como se pode observar pelo detalhe ilustrado na figura 6, o disco japonês é plano, isento de ranhuras e contém uma seqüência de depressões microscópicas. Por isso, a agulha tem o formato de uma sapata e é guiada pelas trilhas de rastreio, que geram sinais de correção para um sistema magnético, interno à cápsula do conjunto. Desse modo, o sistema compensa eletromecanicamente qualquer imperfeição da superfície do disco, além de manter a sapata no caminho certo.

Os sinais, neste caso, também utilizam a modulação em freqüência, e a portadora do sinal de vídeo está centrada em 6,6 MHz. A banda passante reservada para a luminância é 3,1 MHz, enquanto ambos os canais de áudio exibem 20 kHz, com uma relação sinal/ruído de 60 dB.

Mas a grande sensação do sistema idealizado pela JVC não está presente em nenhuma dessas características. O verdadeiro ponto de atração é que, ao contrário dos outros dois sistemas, este procura combinar dois discos num só, virtualmente separando o som estereofônico do vídeo. Poderemos entender melhor essas características ao examinar as duas modalidades de operação do equipamento da JVC: VHD (*Video High Density* — alta densidade de vídeo) e AHD (*Audio High Density* — alta densidade de áudio).

Na operação VHD, o aparelho oferece os recursos normais de um toca-videodiscos: procura acelerada, câmara lenta e rápida, "congelamento" de imagens, reprodução quadro a quadro e seleção do canal de som. No entanto, essa modalidade permite também acrescentar uma unidade de acesso imediato, controlada por microprocessador, através da qual é possível visualizar a reprodução imóvel de um quadro selecionado, a execução normal, lenta ou acelerada entre dois quadros ou períodos quaisquer, além da reprodução seqüencial de diversas funções, selecionadas por *software*, até o máximo de 5 etapas.

Por outro lado, quando comutado para atuar em AHD, o sistema coloca em operação um processador digital de áudio que, através de modulação PCM, proporciona 4 canais ao usuário, que podem ser aproveitados, por exemplo, para reproduzir dois programas em estéreo. Ca-

Diagrama de blocos completo do toca-videodiscos *SelectaVision*, da RCA

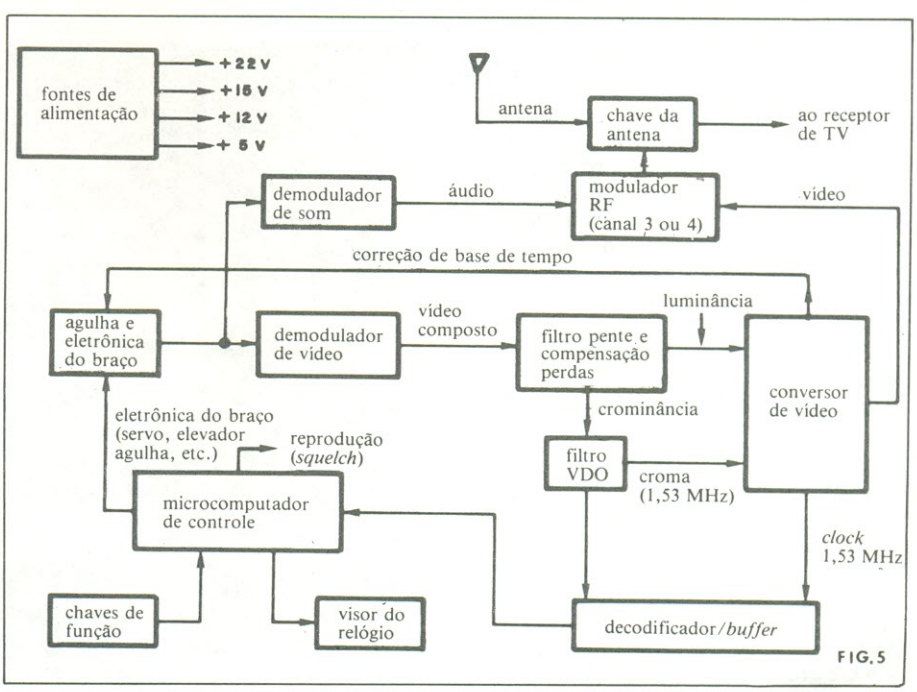
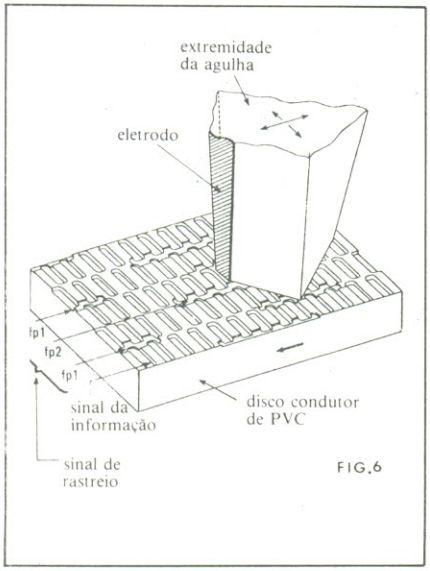


FIG.5



Vista ampliada da agulha e parte do disco do sistema da *Japan Victor Company* (JVC)

so a unidade de acesso imediato seja adicionada ao AHD, vários recursos do processo VHD podem ser aproveitados naquele.

Os discos da JVC são os melhores do mercado, com 26cm de diâmetro, mas oferecem as mesmas 2 horas de programa por LP, girando a 900 rpm. Por estarem sujeitos ao acúmulo de poeira, como os da RCA, são protegidos por capas especiais, só retiradas automaticamente pelo equipamento.

Philips × RCA × JVC — qual o melhor?

As características básicas que citamos, até aqui, de cada sistema, estão relacionadas na Tabela I, de forma resumida. Além dessas, porém, é preciso falar de mais algumas, como o problema do "congelamento" de imagens, por exemplo.

No sistema da Philips, "congelar" imagens indefinidamente não produz desgaste de espécie alguma, já que a única coisa a tocar o disco é um raio de luz; desse modo, o LP fica simplesmente girando, com o laser postado sempre na mesma seqüência de depressões. Nos casos da RCA e da JVC, porém, congelar uma imagem significa um atrito contínuo com a mesma região do disco, que pode resultar numa deterioração prematura das trilhas.

Outro ponto, que já vimos, e também referente ao congelamento, é o problema da vibração da imagem nos sistemas *SelectaVision* e *VHD*, pois ambos concentram mais de um quadro de TV numa rotação do disco. Mais uma vez, portanto, a Philips sai com vantagem, pois distribui somente um quadro por rotação, exibindo cenas imóveis mais perfeitas.

Por outro lado, o sistema *Laservision* exige mecanismos mais precisos e complexos e seus discos são de fabricação mais cara, o que resulta num preço final maior para o consumidor. De qualquer forma, parece ser o mais bem aceito na Europa, pois foi o primeiro a ser lançado, e dispõe de uma extensa videoteca à disposição do usuário, composta por filmes famosos do cinema, concertos, documentários, filmes feitos para a TV, programas infantis e educacionais, além de sessões sobre os mais variados passatempos e esportes.

A JVC também já tomou suas providências nesse sentido, associando-se à Thorn EMI, de Londres, para o lançamento de inúmeros títulos de *software;* o mesmo vale para a RCA, que já deve dispor de centenas de programas diferentes.

Tabela I

Dados básicos de desempenho dos 3 sistemas

SISTEMAS	*VLP (video long-play)*	*CED (capacitance electronic disc)*	*VHD (video high density) AHD (audio high density)*
fabricantes	*Philips/ Pioneer*	*RCA/Zenith/ Hitachi/Sony/ Radio Shack*	*JVC/GE/Sansui /Panasonic*
reprodução	laser	capacitiva (c/sulcos)	capacitiva
rotação dos LPs	1500 rpm	450 rpm	900 rpm
tempo de programa (minutos por lado)	35 (CAV) 60 (CLV)	60	60
diâmetro dos LPs	20 ou 30 cm	30 cm	26 cm
pontos fracos/ duração	laser/ 5 mil horas	disco/200 horas (mínimo) agulha/200 horas	disco/10 mil vezes agulha/2 mil horas

O toca-videodiscos pode ser ligado diretamente aos terminais de antena de qualquer aparelho de TV, sem qualquer adaptação

O que podemos concluir é que, para nós, brasileiros, fica difícil avaliar com precisão o desempenho prático de cada um dos 3 sistemas e compará-los entre si. Só vendo, mexendo, ouvindo, testando e adquirindo familiaridade com esses aparelhos é que teremos condições de dizer qual o melhor. O que vai levar alguns anos, com certeza. Mas aí está, de qualquer modo, um apanhado geral das técnicas e do mercado aberto pelos videodiscos no mundo; um desenvolvimento importante para nosso lazer doméstico, que cedo ou tarde teremos entre nós.

Texto e pesquisa: Juliano Barsali
Agradecemos à Philips do Brasil pelas fotos e informações.

Algumas características básicas do sistema Laservision, da Philips

Toca-videodiscos (PAL)

fonte de luz	laser HeNe/1,5 mW — 632,8 nm
faixa de vídeo	5 MHz (—6 dB)
faixa de áudio	40 Hz/20 kHz
relação S/R vídeo	> 37 dB
relação S/R áudio	60 dB
distorção em áudio	< 1%
interferência entre canais (áudio)	< — 55 dB
dimensões	56 × 41 × 15 cm
consumo	50 W

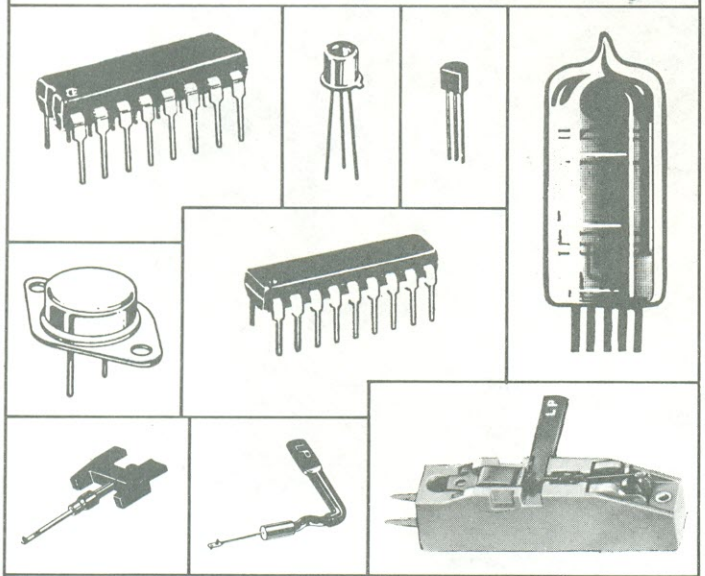
Videodiscos (PAL/SECAM)

diâmetro	30 e 20 cm
rotação (CAV)	1500 rpm
(CLV)	1500 a 570 rpm
tempo de programa (CAV)	35 m em cada lado
(CLV)	60 m em cada lado
índice refrativo	1,5
refletividade	75 a 85%

VENDAS NO ATACADO

ELETRÔNICA TRANSCIR LTDA.

Componentes eletrônicos em geral

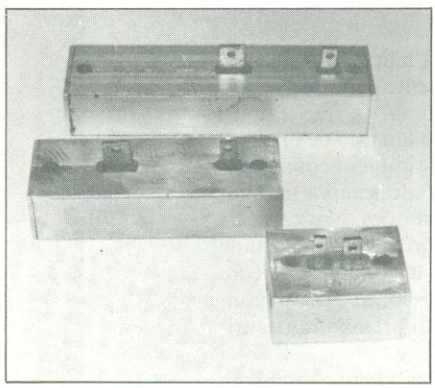


Eletrônica TRANSCIR Ltda.

Rua Santa Efigênia, 497 - 2º andar - sala 201
Fones: 220-2726 e 223-2317
CEP 01207 — São Paulo — SP

MÓDULOS TRANSISTORIZADOS DE POTÊNCIA

(POWERBLOCKS)



GN 2712
270 A/ 120 volts

GN 1512
150 A / 120 volts

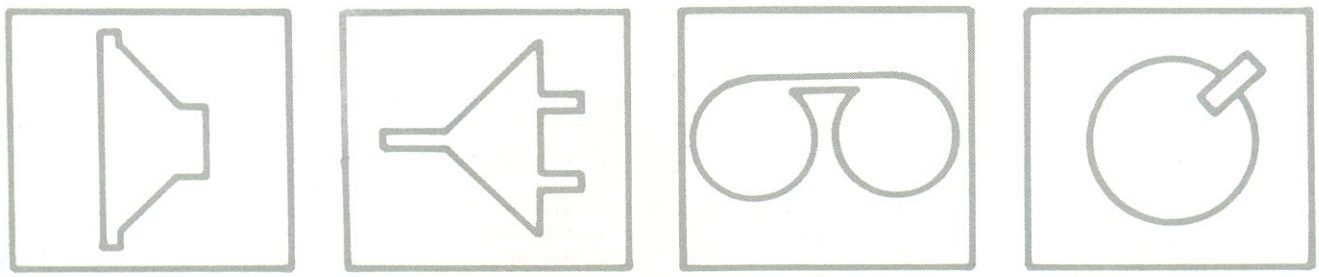
GN 912
90 A / 120 volts

Aplicações: Comutação de altas correntes em conversores / inversores estáticos

genesis eletrônica ltda

Depto. de vendas — fones: 268-9109 — 814-2947

As novas técnicas de análise para equipamentos de alta fidelidade



Introduzindo os mais recentes conceitos de medição eletroacústica e alguns novos parâmetros de avaliação de aparelhos de som, este artigo coloca o leitor em dia com as técnicas dos modernos laboratórios de áudio de todo o mundo

As várias unidades eletrônicas que compõem um moderno sistema de áudio alcançaram tal sofisticação, em relação à aparelhagem de poucos anos atrás, a ponto de ultrapassar as possibilidades de um laboratório convencional de eletrônica. Atualmente, é preciso dispor de instrumentos especialmente projetados para análise dos amplificadores, toca-discos, gravadores, microfones e alto-falantes da nova geração.

Basta dizer que, na década passada, um gerador de sinais de áudio — um dos principais dispositivos de um laboratório de som — era considerado razoável quando exibia uma distorção ao redor de 1%. Hoje em dia, tal instrumento está obsoleto, pois são comuns os amplificadores que apresentam 0,1%, ou menos, de distorção de qualquer tipo. Além disso, nos últimos anos foram feitas novas descobertas na física do som e no comportamento da cadeia de áudio, que levaram à introdução de novos paramêtros de distorção e desempenho, e elevaram a importância da análise subjetiva da qualidade sonora dos aparelhos.

Essa tendêndia simplesmente aumentou o número de parâmetros a medir e também a complexidade das medições, exigindo instrumentos especializados e mais precisos. E passou a exigir, cada vez mais, profissionais experimentados nesse tipo de análise — os engenheiros de eletroacústicas, raros no Brasil, mas já comuns na Europa e E.U.A.

A esses profissionais cabe selecionar as medições apropriadas a cada caso e, depois, avaliar os resultados, conferindo o peso devido aos vários parâmetros. Pois é tão extensa a lista de possíveis medições — resposta em freqüência, resposta de fase, distorções harmônica, por intermodulação, e por intermodulação transiente, sensibilidade, índice de direcionalidade, entre muitas outras — que só tendem a confundir o técnico, depois de reunidas, ocultando a verdadeira qualidade do aparelho que está sendo analisado.

Assim, depois de selecionados, cada um com sua devida importância, o engenheiro deve transportar esses parâmetros objetivos para o campo subjetivo, em termos compreensíveis. Isto porque, como se provou recentemente, não basta que um equipamento de som faça bonito nos visores dos instrumentos de laboratório, se não passar no "teste do ouvido". Na prática, as avaliações objetivas e subjetivas andam sempre juntas, combinadas; assim, medições objetivas proporcionam aparelhos mais aperfeiçoados, enquanto as opiniões subjetivas podem sugerir melhores e, quem sabe, até novas técnicas de medição objetiva.

O resultado final dessa interação, portanto, é o aperfeiçoamento da indústria de áudio. Na prática, isto significa maior fidelidade na reprodução sonora, alto-falantes mais aperfeiçoados, microfones de qualidade superior e gravadores mais sofisticados. Depois, na análise final, o aperfeiçoamento do produto será julgado subjetivamente, por ouvidos humanos. Mas, de qualquer forma, as medições objetivas já terão desempenhado seu papel na evolução da reprodução sonora.

O que medir?

Partindo do que já dissemos, devemos considerar relevantes somente aquelas medições que, direta ou indiretamente, influenciam a avaliação subjetiva de qualidade. Nessas condições, podemos englobar os vários parâmetros em três classes básicas: resposta em freqüência, resposta de fase e distorção.

Resposta em freqüência

É a medição de natureza acústica e elétrica mais comumente encontrada nas especificações de equipamentos. Para o amplificador, ou seja, para a parte elétrica do sistema, é suficiente, muitas vezes, considerar a resposta em freqüência e senóides puras.

No entanto, quando alto-falantes e outros transdutores acústicos são analisados em câmaras anecóicas, a excitação senoidal pura deixa de ser suficiente, já que a influência da carga acústica — o ambiente de audição — é ignorada, nesse caso. É preciso, então, realizar outras medidas, como a de potência sonora e avaliações em ambientes "típicos" de audição.

Pesquisas recentes demonstraram que a melhor correlação com o julgamento sub-

jetivo é obtida quando as medições de resposta em freqüência são efetuadas em salas reais, utilizando-se ruído rosa da 3ª oitava, juntamente com dados da resposta de fase e potência.

O principal problema, porém, reside em se determinar o que seria um ambiente "típico" de audição, e não existe previsão de que isso seja resolvido a curto prazo, devido à enorme variedade de dimensões e formatos de ambientes, que dependem não só do tipo de edifício, mas até do país considerado. Os fabricantes de alto-falantes não estabeleceram padronização nesse sentido e, por isso, cada um deles utiliza padrões próprios para a sala de testes, com características acústicas bem definidas.

A câmara anecóica, entretanto, não deixa de ter sua utilidade, principalmente na avaliação das várias fases de projeto de um alto-falante. Felizmente, uma técnica introduzida há pouco veio auxiliar nessa parte, simulando condições anecóicas em ambientes normais: é o processo de chaveamento, cujo princípio veremos mais adiante.

Resposta de fase

A resposta em freqüência, isoladamente, pouco pode nos dizer sobre a resposta a transientes do sistema. Combinada, porém, com a resposta de fase, é possível avaliar esse importante parâmetro dos aparelhos de som, que é a reação aos transientes presentes no sinal de áudio.

Nos métodos tradicionais de teste, a resposta a transientes tem sido medida — ou mais avaliada que medida — por meio de surtos de sinais de áudio. Atualmente, pode-se obter um quadro mais completo desse parâmetro, já que a fase é tão fácil de medir, agora, quanto a resposta em freqüência.

Em princípio, podemos dizer que, quanto mais linear a resposta de fase, melhor será a reação do sistema a transientes, tais como os que encontramos em instrumentos de percussão, no ataque de um trompete ou no *pizzicato* de um violino, por exemplo.

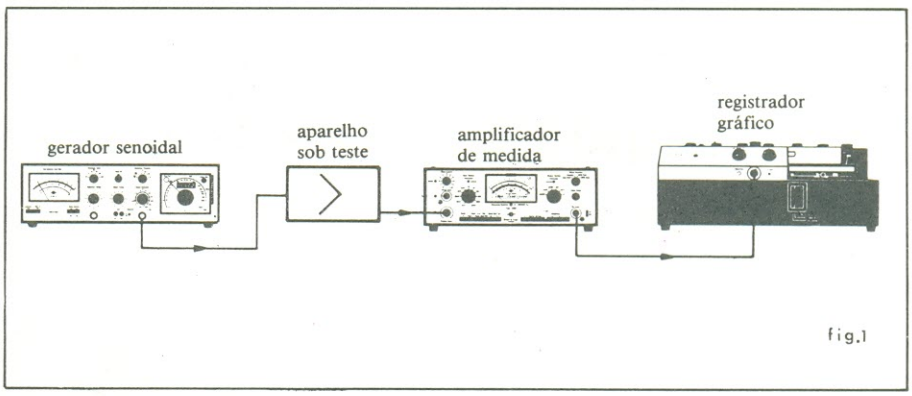
Distorção

Nesta parte estão reunidos vários tipos de distorção, que geram uma série de medições. Assim, há a distorção harmônica, a medição separada de harmônicas individuais, as distorções por intermodulação e de intermodulação de transientes (frequentemente chamada de TIM) e a distorção por diferença de freqüências — esta última, quase desconhecida dos usuários de equipamentos de áudio.

E como as medidas de distorção em freqüências isoladas ou faixas estreitas não fornecem resultados representativos, foram introduzidas técnicas de medição por varredura, que permitem percorrer, em menos de um minuto, toda a faixa dos 2 Hz aos 200 kHz, avaliando a distorção ao longo de todo o percurso. Mais um processo que abordaremos, mais à frente, nesta matéria.

Resposta em freqüência, resposta de fase e distorção: estas são, provavelmente, as 3 categorias mais importantes de medição. Na prática, contudo, essas 3 categorias regem diversos tipos de distorção.

Desse modo, se a resposta em freqüência não for plana, a amplitude do sinal será distorcida; por outro lado, se a resposta de fase não for linear, obteremos uma distorção na reprodução de sinais muito breves, os transientes. Na verdade, quase todas as medidas procuram minimizar a distorção em todas as suas formas e detectá-la na forma de onda original.



Montagem básica para levantamento da resposta elétrica em freqüência

Técnicas de medição

Os processos de medição de um sistema de áudio podem variar consideravelmente, de acordo com o tipo e as procedências dos instrumentos empregados. Por isso, vamos nos concentrar apenas nos métodos sugeridos por uma das maiores autoridades no assunto: a empresa *Brüel & Kjaer,* de origem dinamarquesa, cujos instrumentos são utilizados como padrão pelos próprios fabricantes de aparelhos de som, em todo o mundo. Tais instrumentos, bastante sofisticados (e caros) são comercializados também no Brasil, através de um representante local.

Mas, além de instrumentos específicos para análise de aparelhos comerciais de áudio, essa firma produz também sistemas de medição de acústica ambiental, microfones-padrão, analisadores de ruído ambiente, discos-padrão para testes estereofônicos, medidores de nível sonoro, câmaras anecóicas portáteis, dosímetros individuais de ruído, analisadores de vibração, entre vários outros instrumentos. Essa extensa gama de máquinas dirigidas à medição do som tornou a B & K bastante íntima de todas as minúcias de uma aparelhagem de áudio.

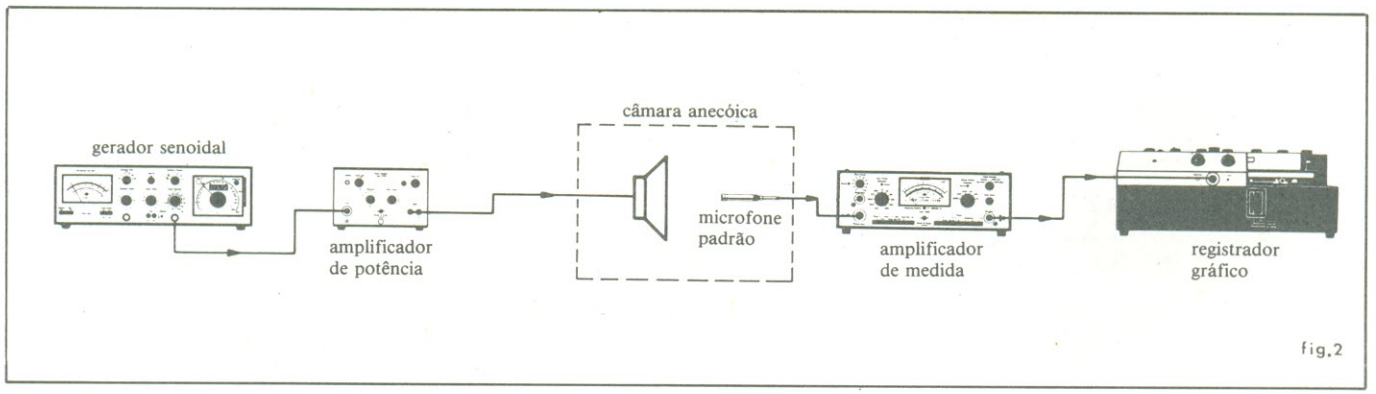
Um dos principais recursos que caracterizam marcadamente os processos de medida da firma dinamarquesa é a possibilidade de sincronizar os geradores de sinais com os *plotters* ou registradores gráficos, cuja finalidade é a de obter curvas diretamente em papel calibrado, simultaneamente à medição, pelo sistema de varredura.

Podemos ver, na figura 1, o esquema de ligação sugerido para o levantamento da curva de resposta em freqüência, que é o mais básico de todos. Para as demais medições, vai-se simplesmente acrescentando os instrumentos adequados a cada caso. O gerador senoidal utilizado é de um tipo especial, capaz de varrer 3 oitavas de freqüência, sobre escala linear ou logarítmica, em sincronia com o registrador gráfico. Nesse gerador, as senóides não são produzidas pelos tradicionais métodos RC ou LC, mas pela diferença entre duas freqüências de RF, que torna a saída mais estável em amplitude.

Esse método de construir curvas de resposta automaticamente, por varredura, contorna o tedioso e demorado processo de levantar as curvas ponto a ponto, através de um simples gerador RC, que fornece uma freqüência por vez.

O mesmo sistema, empregando oscilador por batimento e amplificador de medida, é também aproveitado para medições da relação sinal/ruído (S/R). Primeiramente, mede-se a máxima tensão de saída (S) do sistema, enquanto ele opera ligado a uma carga típica; para tal medição, usa-se uma senóide pura, na faixa das freqüências médias do sistema, e o ponto máximo é geralmente tomado onde começa o corte do sinal, ou quando a distorção atinge um certo nível (em geral, de 1 a 3%).

O sinal de análise é então removido, e a entrada do aparelho sob teste é conectada a um dispositivo que apresenta a mesma impedância característica. Eleva-se o ganho do amplificador de medida, em seguida, para que a tensão de ruído (R) possa ser lida; a razão das duas tensões obtidas já é a relação sinal/ruído do sistema.

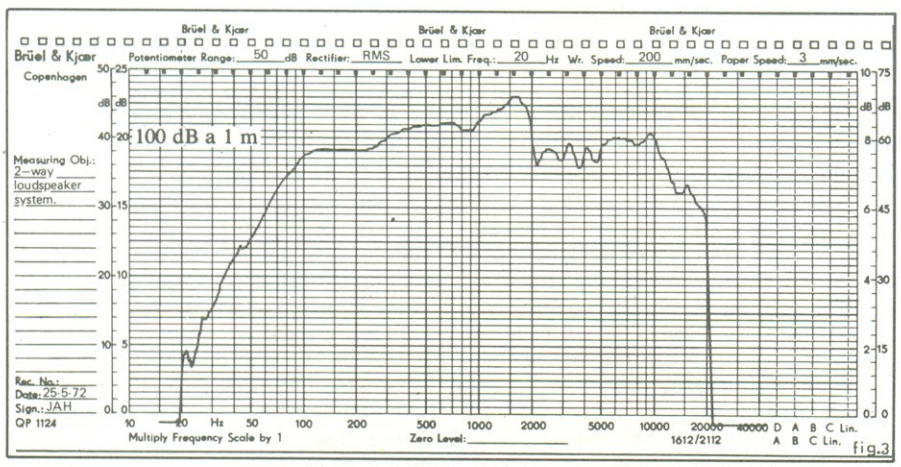


Montagem básica para levantamento da resposta acústica de freqüência

Análise de alto-falantes e microfones

Adicionando um amplificador de potência e um microfone de eletreto à montagem básica da figura 1, pode-se obter um sistema adequado a medições de resposta acústica. O microfone de eletreto, dotado de um pré-amplificador, exibe uma resposta plana, dentro de 2 dB, entre 4 Hz e 40 kHz, característica que o torna altamente apropriado como instrumento-padrão nesse tipo de medida.

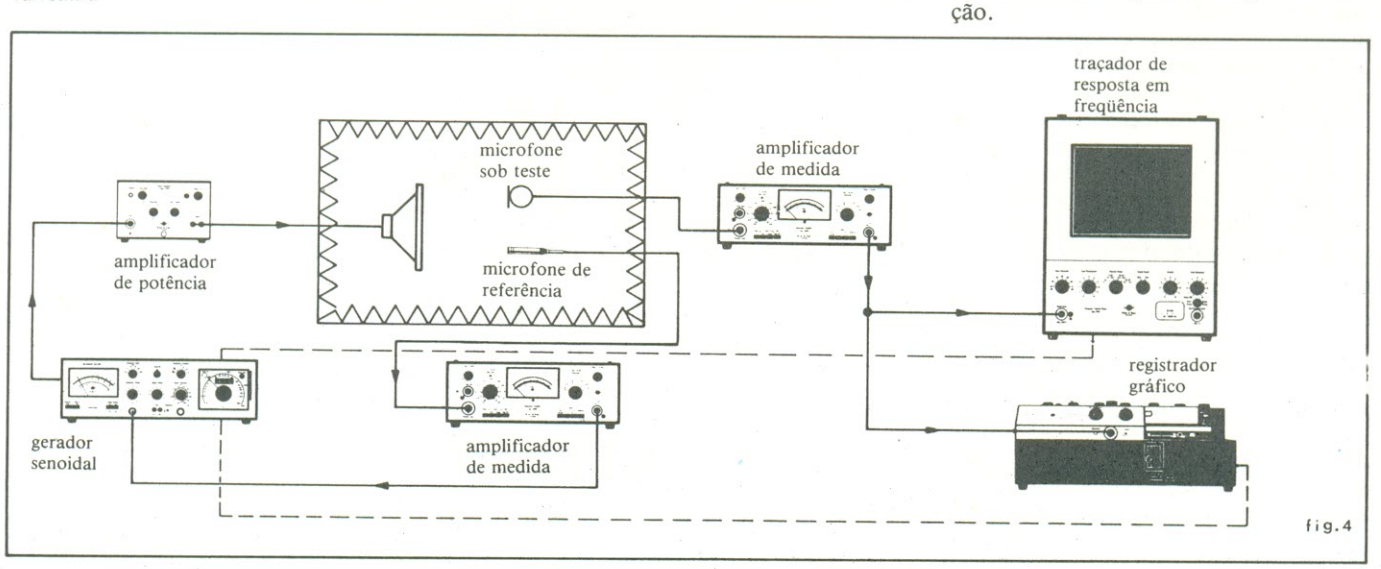
A figura 2 mostra a disposição adotada para o levantamento da resposta em freqüência de um alto-falante. Esse tipo de operação requer o que se chama de *campo sonoro aberto* — ou seja, uma câmara anecóica ou um local ao ar livre. O inconveniente é que nem sempre pode-se dispor de tais recursos para realizar a medida; essas condições de campo sonoro aberto, porém, podem ser simuladas eletronicamente, como veremos, pelas técnicas de chaveamento. Na figura 3 podemos ver uma curva típica de alto-falante, montada pelo processo de varredura.



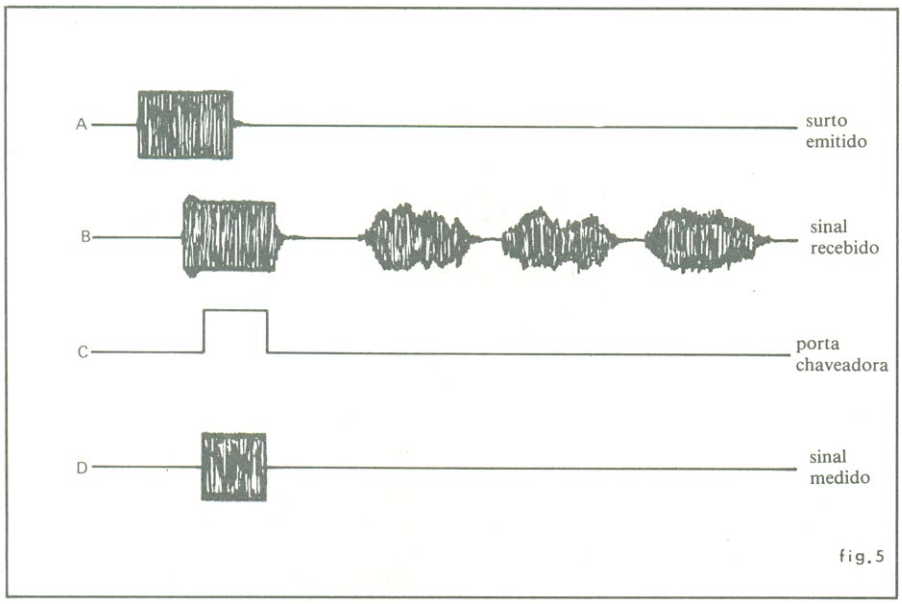
Resposta em freqüência de um sistema com 2 alto-falantes de média qualidade, montada por varredura

O teste de microfones é de realização mais complexa, pois exige a presença de um campo sonoro com pressão constante, independentemente da freqüência; isso implica na adoção de um alto-falante de resposta plana, o que é virtualmente impossível.

Essa condição, no entanto, também pode ser criada artificialmente, por meio de um microfone de referência que envie seu sinal ao compressor interno do gerador de sinais. Desse modo, o nível de saída é ajustado automaticamente, proporcionando uma resposta plana no local ocupado pelo microfone de referência. O microfone sob teste, então, é instalado próximo ao de referência, e considera-se que a pressão sonora naquele ponto seja constante. A figura 4 nos mostra a montagem necessária para esse tipo de medição.



Na análise de microfones, um laço de compressão mantém constante a pressão sonora durante o teste



Formas de onda que ilustram o princípio da medição por chaveamento

Técnicas de chaveamento

Pelo acréscimo de mais um componente — um sistema de chaveamento — à montagem básica inicial, pode-se simular as condições de campo sonoro aberto em ambientes refletivos comuns. Com esse artifício, é possível medir resposta em freqüência, características direcionais, distorção harmônica e resposta de fase de um alto-falante. Além disso, permite avaliar resposta a transientes e medir reflexões precoces de um determinado local.

A figura 5 ilustra, resumidamente, o princípio da técnica de chaveamento. Primeiramente, aplica-se ao alto-falante um sinal em forma de surto (denominado *tone burst*, em inglês), no interior de uma sala comum; o sinal recebido pelo microfone padrão contém não só o surto original fornecido ao falante, e distorcido, como também as várias reflexões produzidas pelo teto, paredes e chão.

Apesar de distorcido no início e final, o surto captado pelo microfone contém uma parte central semelhante ao original e que representa a resposta do alto-falante em campo aberto. Justamente essa porção central é detectada e selecionada por uma porta chaveadora, com largura e tempo apropriados; o que restou do surto, então, pode ser medido e interpretado.

A idéia do sistema de chaveamento, portanto, reside na possibilidade de se "editar" o sinal emitido pelo alto-falante, através da porta comutadora. Dessa forma, todas as partes do sinal podem ser analisadas separadamente e certos fenômenos de interesse, tal como as reflexões precoces, podem ser observados.

A montagem típica de chaveamento está ilustrada na figura 6. A saída do gerador de sinais é enviada à seção transmissora do dispositivo chaveador, onde é convertida num surto de largura ajustável (entre 0,3 e 1 s), que por sua vez vai alimentar o falante, por intermédio de um amplificador de potência.

O sinal recebido pelo amplificador de medida é remetido à seção receptora do comutador, onde é selecionado pela porta chaveadora, e pode ter sua largura e retardo ajustados, ao longo de uma extensa faixa. Um detector de pico mede a amplitude do sinal desejado e envia ao registrador gráfico uma tensão CC proporcional ao valor medido, para que a resposta em freqüência seja montada automaticamente em papel calibrado.

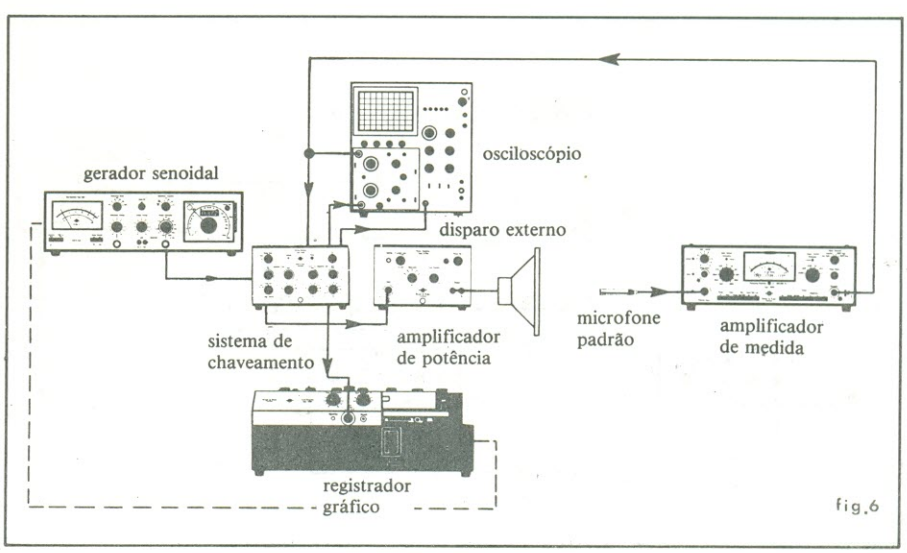
Esse detector de pico contém um circuito de retenção, que é reativado a cada novo surto, a fim de permitir a captura de uma nova amplitude, sempre que a freqüência é alterada. O osciloscópio duplo traço que se vê na figura é essencial para o ajuste do dispositivo chaveador. A título de exemplo, a figura 7 apresenta uma comparação entre os 2 métodos de se obter as características direcionais de um falante — em câmara anecóica e por chaveamento — onde se pode observar a precisão do segundo processo.

As distorções e a medição por varredura

Amplificadores e alto-falantes sempre introduzem freqüências em seus sinais de saída, além daquelas presentes na entrada. Isto é devido, por exemplo, à incompleta linearidade dos semicondutores, no primeiro caso, e ao campo magnético do imã, no segundo. Quando consideramos uma única freqüência de entrada, isso dá origem à distorção harmônica; quando são várias as freqüências, surge a distorção por intermodulação.

Além dos métodos tradicionais de medida de distorção, a B & K aperfeiçoou o sistema de varredura, capaz de avaliar tanto a distorção harmônica como as de intermodulação e diferença de freqüências (essas distorções, juntamente com a distorção TIM, são ligeiramente abordadas no quadro "Como surge a distorção").

A figura 8 apresenta a disposição básica para esse tipo de análise, onde entram dois novos instrumentos: o analisador heteródino e a unidade de controle. O sistema funciona como gerador de 2 freqüências simultâneas, em perfeita sincronização com o registrador gráfico, permitindo plotar os 3 tipos de distorção numa ampla gama de freqüências de áudio. O analisador é uma combinação de amplificador de medição, de ganho elevado e grande seletividade de freqüências, com um oscilador que atua por batimento. A unidade de controle, por sua vez, opera sempre



Montagem típica de um sistema de medição por chaveamento

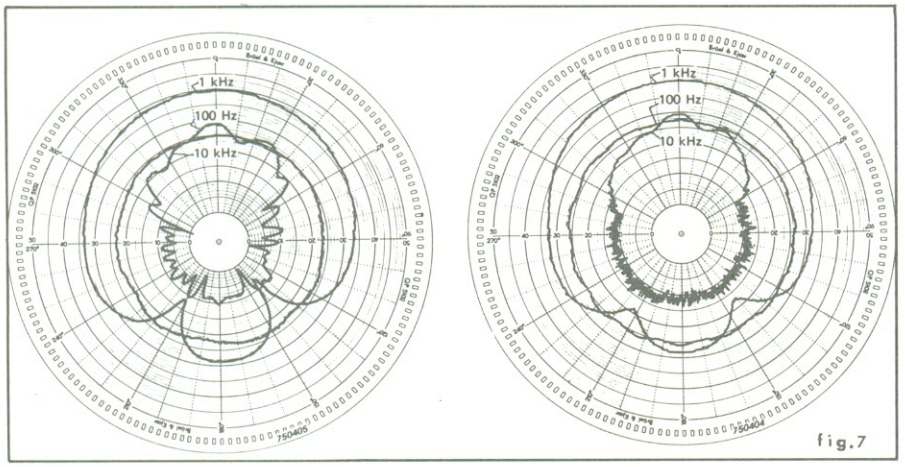


fig.7

(a) Característica direcional de um alto-falante, obtida com uma senóide de teste, numa câmara anecóica; (b) Característica direcional do mesmo falante, mas obtida com o sistema de chaveamento, num ambiente normal, refletivo. Observe como a curva de 10 kHz denuncia a presença de ruído de fundo na sala de testes.

em conjunto com o analisador no processo de medida de distorção por varredura; possui 2 geradores de tom puro e um sintetizador de freqüências, responsável pelo controle de sintonia do analisador heteródino.

Na medida de distorção harmônica, uma única freqüência é fornecida pela unidade de controle, dentro da faixa de 2 Hz a 200 kHz, enquanto o analisador po-

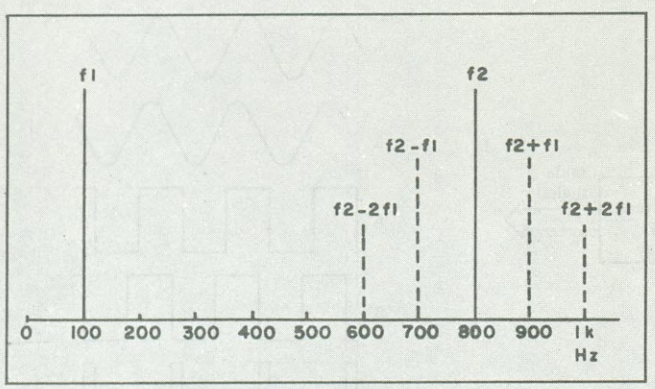
Como surge a distorção

Entre as não linearidades mais significativas dos equipamentos de áudio, estão as distorções harmônica, por intermodulação, por diferença de freqüências e por intermodulação transiente (TIM).

A distorção harmônica deve-se simplesmente ao aparecimento de múltiplos de uma determinada freqüência, de amplitude inferior à fundamental, e que vão se somar ao sinal útil. A distorção harmônica total para um determinado sinal, então, é a soma RMS de todas as harmônicas (ou seja, dos componentes de distorção) relacionadas ao valor RMS do sinal.

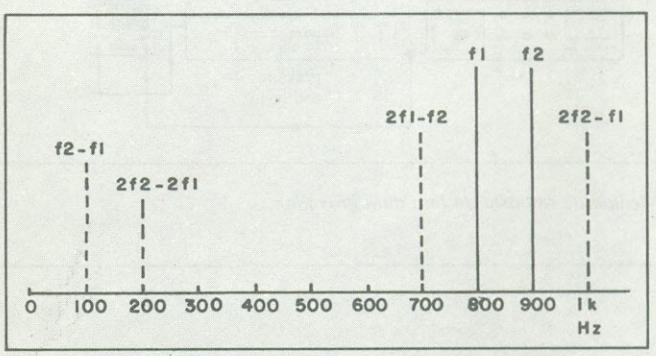
A distorção por intermodulação, por outro lado, origina-se da interação entre os componentes de um sinal complexo, produzindo componentes de freqüência que não existiam no sinal original. Na prática, um sistema não linear produz esse tipo de distorção através da modulação em amplitude e freqüência entre os componentes de alta freqüência e os de baixa freqüência.

O exemplo abaixo ilustra um caso de distorção por intermodulação, com as freqüências de 100 e 800 Hz. Como se vê, o sinal resultante contém componentes de distorção sob a forma de bandas laterais do sinal de 800 Hz. As freqüências de tais bandas laterais resultam da soma e diferença entre a freqüência maior (no caso, 800 Hz) e múltiplos inteiros da freqüência menor, ou seja 800 ± 100 Hz, 800 ± 200 Hz, 800 ± 300 Hz, e assim por diante.



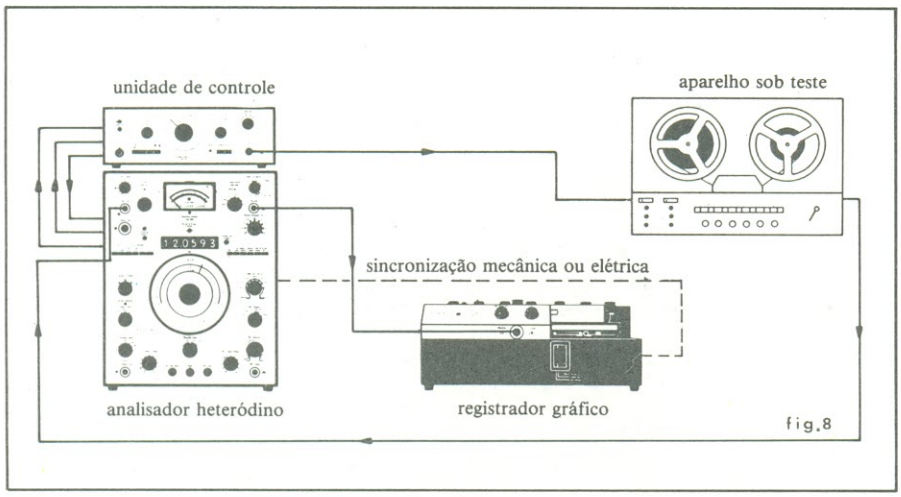
A distorção por diferença de freqüências não passa de um caso especial da distorção por intermodulação, onde são considerados apenas os componentes originados da diferença entre as fundamentais e suas harmônicas. Passando para um exemplo prático, temos abaixo o resultado da introdução de dois sinais de freqüências próximas — 800 a 900 Hz — num sistema não linear. Vê-se que esse tipo de distorção ignora completamente os componentes-soma, que caem fora da faixa audível.

A vantagem das medidas de diferença de freqüências reside no fato de que a distorção pode ser mensurada até o limite superior de freqüência de um sistema, já que os componentes da distorção sempre estarão dentro da faixa de interesse. Na prática, as medições de intermodulação são realizadas, normalmente, com duas freqüências, numa aproximação razoável de um sinal complexo. A medida com mais de 2 sinais torna-se algo infinitamente mais complexo . Existe, contudo, uma outra categoria de medição, bem mais precisa: o uso do ruído aleatório como sinal de teste, onde entram em jogo infinitas freqüências.

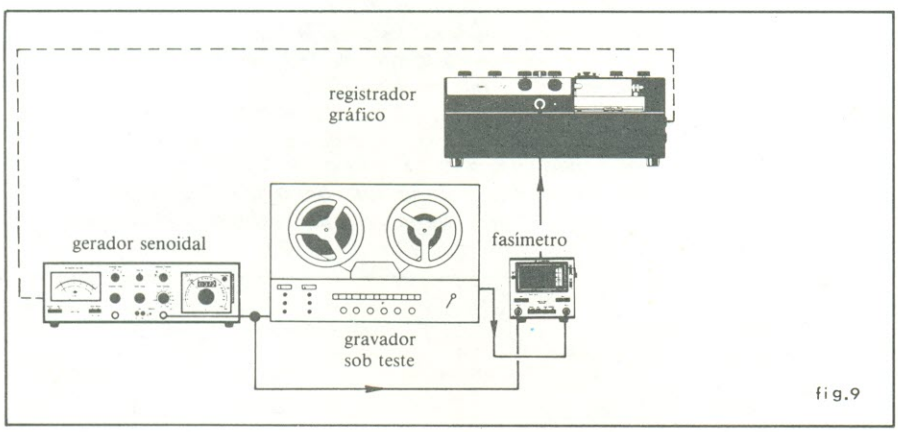


Descoberta mais recente, a distorção por intermodulação transiente (ou TIM, em inglês) surgiu praticamente junto com os amplificadores operacionais. Esse tipo de alinearidade é característico de amplificadores e ocorre por causa do retardo introduzido pelos laços de realimentação, que chega a cortar o sinal sempre que um rápido transiente é aplicado na entrada. Esse fenômeno pode ser verificado ao se aplicar uma onda quadrada ao aparelho e observando a forma de onda no ponto de realimentação.

A forma de onda de saída, porém, não demonstra qualquer degradação, nesse caso mais simples. Porém, ao se sobrepor uma senóide de alta freqüência a essa onda quadrada, será possível observar a distorção da primeira durante o período de tempo em que o amplificador entra em corte, devido ao transiente de entrada. Depois do amplificador ter cortado o pico do transiente de entrada, há sempre um período de bloqueio em sua operação — ou seja, 100% de distorção. A duração desse período será proporcional à quantidade de energia da sobrecarga e à lentidão do amplificador em responder aos sinais bruscos de entrada. Mas a distorção TIM depende, também, da banda de potência e do slew rate do amplificador.



Configuração básica para medição de distorção, empregando o analisador heteródino e a unidade de controle



Medida de resposta de fase num gravador

de ser automaticamente sintonizado para qualquer harmônica, até a quinta.

No caso da distorção por diferença de freqüências, a unidade entrega dois sinais, varridos juntamente com uma diferença de freqüência constante entre ambos, ajustável entre 20 Hz e 20 kHz. O analisador, então, é instruído para detectar qualquer banda lateral que produza distorção, até a 5ª ordem; o resultado é automaticamente impresso pelo registrador.

Por fim, para se medir intermodulação, são geradas as mesmas 2 freqüências, mas a menor é fixada em algum ponto entre 20 Hz e 20 kHz, enquanto a maior é variada e o analisador é sintonizado nas bandas laterais superiores ou inferiores da freqüência maior. De acordo com especificações de várias normas internacionais, a razão de amplitude entre essas duas freqüências é de 4:1 (12 dB), mas outras razões podem ser obtidas, se desejado.

Resposta de fase e resposta a transientes

A maneira mais adequada de se caracterizar a resposta a transientes de um sistema consiste em medir sua resposta de fase e amplitude. Assim, sua função de transferência será inteiramente conhecida e a resposta a transientes, definida. Como já dissemos, quanto mais linear a resposta de fase, tanto mais perfeita será a reprodução de transientes, o que pode ser melhor observado em certas passagens musicais.

A configuração típica para esse tipo de medida pode ser vista na figura 9; como se pode observar, foi mantida a mesma

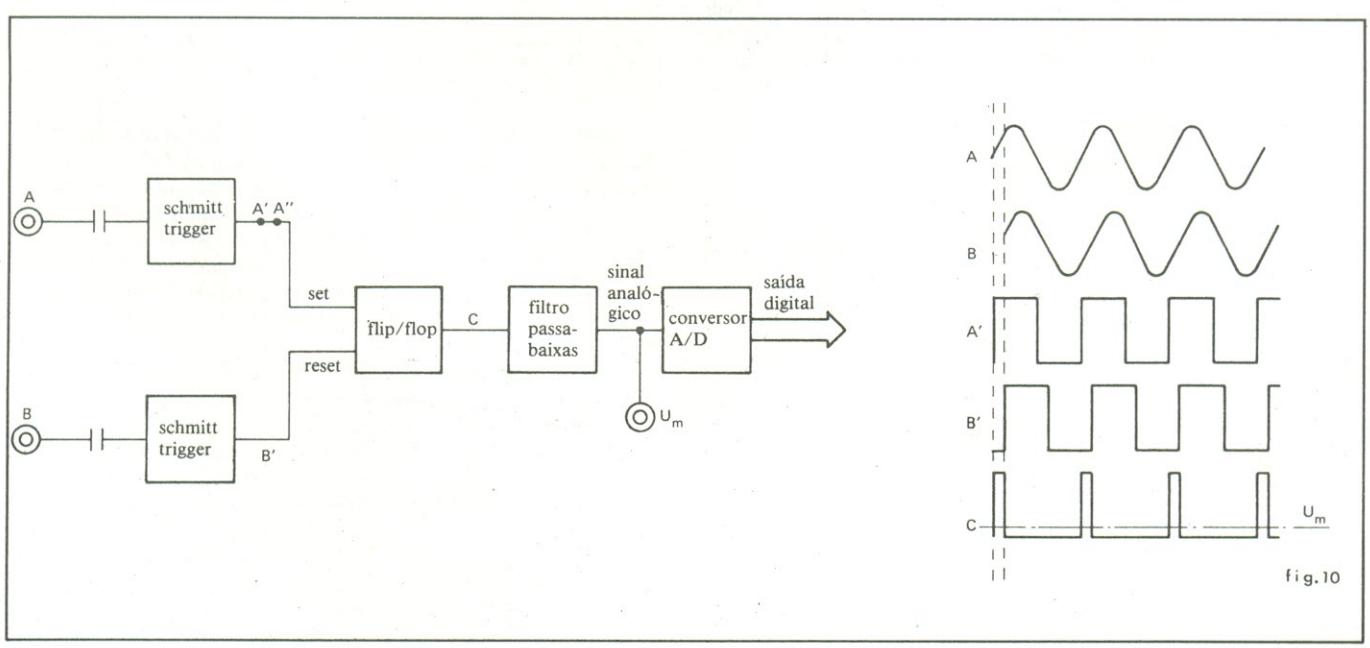
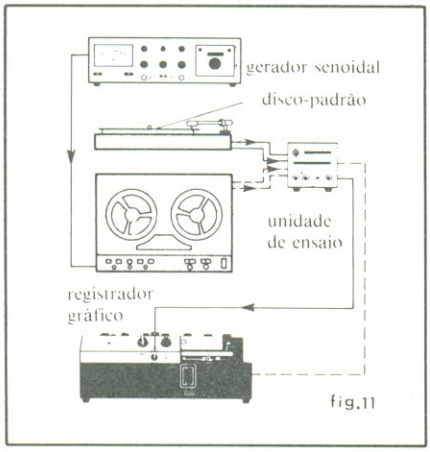


Diagrama de blocos e formas de onda do fasímetro B & K



Montagem básica para ensaios em toca-discos e gravadores

montagem básica, com o acréscimo de um fasímetro, cujo princípio de operação foi rapidamente exposto na figura 10. A partir do diagrama de blocos, vê-se que o período de tempo em que o *flip-flop* permanece em *set* está diretamente relacionado ao ângulo de fase. Quando a saída do *flip-flop* passa pelo filtro passa-baixas, o componente CC remanescente será, portanto, diretamente proporcional ao ciclo de trabalho e, em conseqüência, ao ângulo de fase.

Esse método pode ser aplicado a amplificadores, *tape-decks* e gravadores, além de alto-falantes. Neste último caso, porém, é necessário introduzir uma unidade digital de retardo, a fim de compensar a distância existente entre o falante e o microfone de teste.

Ensaios em gravadores e toca-discos

A B & K previu instrumentação para uma grande variedade de testes em gravadores e toca-discos, incluindo distorção dos respectivos transdutores, flutuação, instabilidade de rotação, uniformidade de tensão na fita magnética, entre outros. A tradicional montagem básica para esses casos pode ser vista na figura 11, acrescida apenas de uma unidade de ensaio, que atua como *interface* entre os aparelhos e o registrador gráfico e possui os amplificadores necessários à análise.

Informações e ilustrações fornecidas pela Brüel & Kjaer, Dinamarca (DK-2850 Naerum, Denmark)

Referências

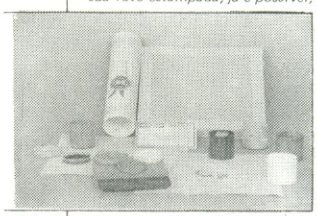
1. *Electro Acoustics Measurements* — manual nº 16-035.
2. *Swept measurements of* **harmonic,** *difference frequency and intermodulation distortion* — manual nº 15-098.
3. *Electro acoustic free field measurements in ordinary rooms — using gating techniques* — manual nº 17-196. ●

Faça tudo através do SILK-SCREEN

Circuitos impressos, brindes, displays, placas indicativas, decalques, adesivos e dezenas de outros artigos de grande procura são feitos através do Silk-Screen, o mais moderno sistema de impressão. Através de nosso prático e rápido curso por correspondência você aprenderá, na prática, a fazer todos os artigos acima citados e muitos outros que sua imaginação criará. Nosso curso é prático, eficiente e completo. Desde as primeiras lições você já começará a fazer serviços cada vez mais difíceis, até tornar-se um profissional requisitado e bem remunerado.
Envie sua matrícula ainda hoje para começar a ganhar dinheiro amanhã.

Aquela camiseta exclusiva que só você tem, com sua assinatura ou sua foto estampada, já é possível, e você mesmo poderá executá-la.

- CAMISETAS
- FLÂMULAS
- CHAVEIROS
- CARTAZES
- DECALCOMANIAS
- CIRCUITOS IMPRESSOS



GRÁTIS!
Material necessário para você fazer suas primeiras experiências: Tintas (5 cores); Quadro; Tela de nylon; Puxador; Moldes; Carteira de estudante; Belíssimo **diploma** colorido.

CONSULTAS
Um Departamento a seu dispor, para esclarecer suas dúvidas, mesmo após a conclusão do curso.

GARANTIA
Examine o curso durante cinco dias; devolvemos seu dinheiro, caso ele não lhe agrade.

Não mande dinheiro
Envie cupão ou carta à Academia de Arte CP
Caixa Postal 45.302 - V.Mariana - 01.000 - S.Paulo SP

Envie-me pelo reembolso o curso de **Silk-Screen.**
Pagarei apenas ao recebê-lo, conforme o plano:
☐ Cr$3.290,00 p/envio, em 2 remessas mensais
☐ Cr$5.488,00 pelo curso completo em 1 só vez
Nome _____
Rua _____ n. _____
CEP _____ Cidade _____ Est. _____

Ganhe dinheiro ou divirta-se com
Fotografia

Qualquer tipo ou estilo de fotografia, revelações, reproduções, ampliações, etc. Como abrir e ter sucesso com seu negócio, ganhando muito dinheiro em pouco tempo. Como construir sua própria câmara; iluminação; focalização; dispositivos de exposição; diafragma; fotômetro; teleobjetiva: grande angular; zoom; lentes de aproximação; distância focal; luminosidade; profundidade de campo. Filme: como se forma a imagem; filtros de contraste e corretivos; flash comum e eletrônico. **COMO FOTOGRAFAR:** escolha do motivo; enquadramento; focalização; ajustes de exposição; casos especiais; uso dos filtros e do flash; fotos noturnas, etc. **O LABORATÓRIO FOTOGRÁFICO:** Revelando e copiando. Seja mais que um principiante: examinando os resultados, correções e técnicas especiais; esmaltagem; retoque; viragem, etc. Dicas para seu aprimoramento e estabelecimento comercial, etc.

GARANTIA
Examine o curso durante cinco dias; devolvemos seu dinheiro, caso ele não lhe agrade.

GRÁTIS!
1 máquina fotográfica TEKINHA. Laboratório contendo: 1 litro de revelador; 1 litro de fixador; papel fotográfico; 2 banheiras; prendedores; carteira de estudante; **diploma** colorido; **consultas** com professor especializado.

NÃO MANDE DINHEIRO AGORA!
Envie cupão ou carta à Academia de Arte CP
Cx.Postal 45.302 - V.Mariana - 01.000 - S.Paulo SP

Envie-me pelo reembolso o curso de **FOTOGRAFIA.**
Pagarei apenas ao recebê-lo, conforme o plano:
☐ Cr$2.655,00 p/envio, em 2 remessas mensais
☐ Cr$4.590,00 pelo curso completo, em 1 só vez
Nome _____
Rua _____ n. _____
CEP _____ Cidade _____ Est. _____

Toque VIOLÃO
Pelo REVOLUCIONÁRIO MÉTODO
aprenda ouvindo

Este é um curso diferente dos que você está acostumado a ver por aí. **VIOLÃO: APRENDA OUVINDO** foi elaborado por uma equipe de professores que teve a preocupação de dar a você um novo curso de violão, dinâmico e com o que há de mais avançado em ensino por correspondência. Além do material impresso, as aulas são gravadas em fitas cassete dando ao aluno a oportunidade de sentir o instrumento ouvindo toda a riqueza dos seus sons, possibilitando com isso um aprendizado muito mais eficiente. É o professor que de fato está ao seu lado, acompanhando-o a todo instante, não se cansando nunca de repetir o ponto quantas vezes você quiser. Em poucas semanas você estará tão afinado com seu instrumento que logo se transformará num competente violonista.

COMO É O CURSO?

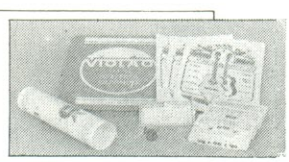
Seu estudo é planejado desde as primeiras aulas. São fornecidas orientações para alunos que não tiveram nenhuma experiência anterior e um programa especial aos alunos mais avançados. O curso compreende 3 partes: a primeira coloca o aluno em contato com o maravilhoso mundo da música, fornecendo-lhe o plano de estudos, esclarecimentos básicos, teoria musical e ritmo; a segunda parte é destinada ao acompanhamento: o que é, letras e cifras de músicas conhecidas de autores famosos, para você se acompanhar cantando; a terceira parte estuda os solos: definição e carimbos. *Todas as músicas do curso foram gravadas duas vezes, uma em ritmo normal para você ouvir e outra em ritmo lento para você tocar junto com a fita. APRENDA OUVINDO, um método com a garantia da Academia de Música do Canadian Post.*

GARANTIA
Examine o curso durante 10 dias. Caso ele não lhe agrade, devolveremos seu dinheiro.

CONSULTAS
Mantemos um Departamento de Consultas para você esclarecer suas dúvidas, mesmo após ter concluído o curso.

NÃO MANDE DINHEIRO AGORA!
Envie cupão ou carta ao I.C.E. Canadian Post
Cx.Postal 45.302 - V.Mariana - 01.000 - S.Paulo SP
Se quiser, venha retirar seu curso pessoalmente à Av.dos Autonomistas, 791 - sala 3 - Vila Iara - SP

GRÁTIS!
1 lindo estojo porta-cassetes, nas cores azul e branco; 1 dedeira; 1 palheta; 3 Álbuns de Músicas cifradas; Carteira de estudante; **Diploma** colorido.



Envie-me pelo reembolso o curso **Violão: Aprenda Ouvindo.** Pagarei apenas ao recebê-lo, conforme o plano:
☐ Cr$5.733,00 p/envio, em 2 remessas mensais
☐ Cr$9.555,00 pelo curso completo em 1 só vez
Nome _____
Rua _____ n. _____
CEP _____ Cidade _____ Est. _____

Por dentro dos Transdutores

Parte 2

Paulo Nubile

Na primeira parte deste "Por dentro dos Transdutores" você tomou contacto com os transdutores de temperatura e com a importância dos circuitos em ponte nos circuitos de medida que usam esses transdutores. Na verdade, os circuitos em ponte estão presentes em outros transdutores; como os que você tomará contacto agora.

Ainda neste artigo você encontrará uma novidade. Como a finalidade da série "Por Dentro do..." não é apenas a de informá-lo, como também a de formá-lo, isto é, dar-lhe alguma bagagem que não seja apenas aquela que lhe permita estar em contato com as novidades da eletrônica, mas aquela que lhe permita raciocinar e desenvolver-se a partir de seu próprio alicerce, resolvemos adicionar aos artigos um exemplo de aplicação do que estiver sendo estudado.

Neste artigo, por exemplo, você encontrará um projeto genérico de um termômetro de automóvel. Veja bem, não se trata do circuito elétrico com placas de circuito impresso e tudo; trata-se apenas de mostrar-lhe uma forma de desenvolver um projeto prático. A partir das idéias aqui lançadas você poderá desenvolver o seu próprio projeto. E se você conseguir (o que é perfeitamente viável com entusiasmo e tenacidade), você poderá inclusive ter sua idéia editada na própria revista, além de encher de satisfação o humilde autor desta série.

O transdutor de "esforço mecânico"

Esta é a melhor tradução encontrada para os conhecidos resistores "strain gage". A forma mais comum para esse tipo de transdutor está ilustrada na figura 1.

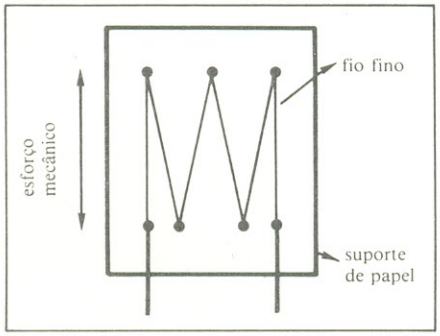


Fig. 1
O transdutor de esforço mecânico.

Um pedaço de fio fino é colado a uma tira de papel. Esse conjunto, por sua vez, é também colado à superfície da qual se deseja medir o esforço mecânico (alongamento, compressão, torção, etc.).

Observe que o comprimento total do fio será alterado segundo o esforço exigido. Consequentemente a resistência do dispositivo também variará.

Para avaliar quantitativamente esta variação, vamos partir da primeira lei de Ohm:

$$R = \frac{\varrho\, L}{A}$$

onde R é a resistência dada em Ohms, L é o comprimento total do fio e A é a área do fio.

Suponhamos que R_0, L_0 e A_0 sejam, respectivamente, a resistência o comprimento e área do fio no equilíbrio (sem nenhum esforço). E ainda que R_1, L_1 e A_1 sejam os valores dessas grandezas quando o transdutor estiver submetido a um esforço mecânico. Com essas suposições, acompanhe esta série de cálculos:

$$R_0 = \frac{\varrho_0 L_0}{A_0} \; ; \; R_1 = \frac{\varrho_1 L_1}{A_1}$$

$$R_1 - R_0 = \Delta R = \frac{\varrho_1 L_1}{A_1} - \frac{\varrho_0 L_0}{A_0}$$

$$\frac{\Delta R}{R_0} = \frac{\varrho_1}{\varrho_0} \cdot \frac{A_0}{A_1} \cdot \frac{L_1}{L_0} - 1$$

ΔR é a variação da resistência do transdutor. Mas a quantidade $\Delta R/R$ é muito mais significativa, porque dá o valor da porcentagem da variação da resistência. É óbvio que uma medida será tanto mais precisa quanto maior esta porcentagem.

Vamos agora voltar nossa atenção à equação 1. Observe que, se escolhermos um material tal que:

$$\frac{\varrho_1}{\varrho_0} \cdot \frac{A_0}{A_1} = 1$$

A equação 2 fica simplificada para:

$$\frac{\Delta R}{R_0} = \frac{L_1}{L_0} - 1 = \frac{L_1 - L_0}{L_0} = \frac{\Delta L}{L_0}$$

Este resultado é interessantíssimo. A porcentagem de variação da resistência é igual à porcentagem de variação do comprimento. Como a variação do comprimento é diretamente proporcional ao esforço mecânico, é verdade que a variação da resistência também é.

Logo, basta medirmos a resistência do dispositivo antes e depois do esforço para calculá-lo, segundo a fórmula:

$$\frac{\Delta R}{R_0} = K \times (\text{Esforço Mecânico}) \qquad \text{(Equação 2)}$$

onde K é uma constante de proporcionalidade cuja unidade deve ser (Resistência/Força). No sistema MKS, essa unidade deve ser 1 Ohm/N.

Exemplo:

Usou-se um transdutor de esforço mecânico para medir a força a que foi submetida uma membrana de borracha. Sabe-se que o estiramento foi elástico e que nesses casos o valor de K é de 50 Ohms/N.

O transdutor acusou os seguintes valores de resistência:

$R_0 = 100$ Ohms $\quad R_1 = 110$ Ohms

Qual o valor da força?

Pela equação 2 temos:

$$\frac{10 \text{ Ohms}}{100 \text{ Ohms}} = 50 \text{ Ohm/N} \times \text{Esforço}$$

Esfoço mecânico $= 2 \times 10^{-3}$ N

Frequentemente, porém, deseja-se apenas saber qual foi a deformação a que foi submetida a amostra em teste, ou seja, deseja-se apenas o valor do L.

Nesse caso as coisas ficam mais fáceis ainda, não é mesmo?

Mas veja, nisso tudo tivemos que fazer uma suposição: o material deve ser tal que

$$\frac{\varrho_1}{\varrho_0} \cdot \frac{A_0}{A_1} = 1$$

Há alguns materiais que se aproximam dessa condição. Porém, mesmo que ela não se verifique, é possível provar que, para um material qualquer temos:

$$\frac{\Delta R}{R_0} = K_e \frac{\Delta L}{L_0}$$

Observe que no nosso caso ideal a constante K_e vale 1. Nos transdutores metálicos o valor médio de K_e é 2, enquanto que se o fio for constituído de um semicondutor, esse valor pode chegar a 150.

Valores grandes de K_e são desejáveis, pois assim uma grande variação de resistência é conseguida para pequenas deformações, o que significa em última análise um aumento na sensibilidade do transdutor.

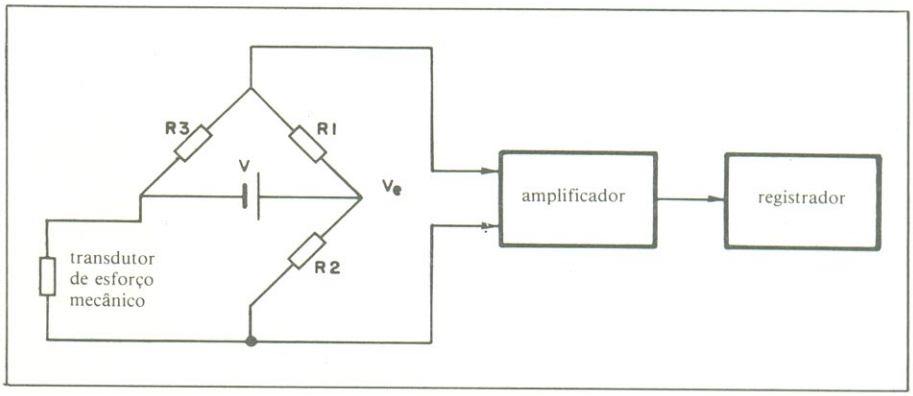
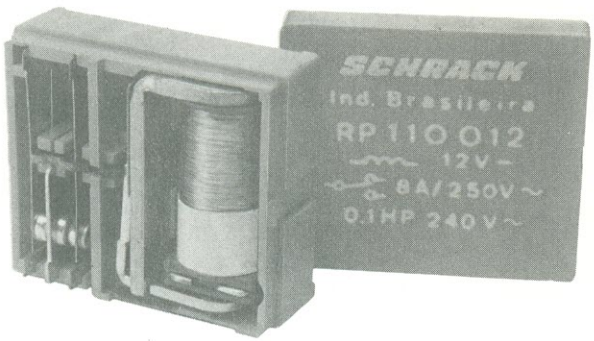


Fig. 2
Montagem em ponte com o transdutor de esforço mecânico

Tipo RP



• 1 contato reversor de 8 A
• Alta isolação entre bobina e contatos
• Montagem vertical e horizontal
• Dimensões: 11x25x28 mm

• Relés miniatura • Relés industriais
• Relés Reed • Relés fotoelétricos
• Relés de tempo • Relés auxiliares
• Chaves miniatura

SCHRACK
DO BRASIL EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS S.A.
Vendas SP: Av. Eduardo R. Daher, 723 - CEP 06850 - Itapecerica da Serra SP - Caixa Postal 02 - Telex (011) 33226 SCHR BR - Fone (011) 495-2944

Deixe de enriquecer o patrão

Tenha uma profissão lucrativa fazendo um curso por correspondência no Instituto Técnico Paulista

RÁDIO E TELEVISÃO – BRANCO E PRETO E CORES
Em apenas 6 meses, você ficará sabendo todos os segredos desta excelente profissão.

TÉCNICO EM RELÓGIOS
Profissão das mais lucrativas, você aprenderá em apenas 6 meses, e ganhará muito dinheiro.

DETETIVE PARTICULAR OU AGENTE DE SEGURANÇA
Profissões reconhecidas em todo o Brasil, Lei Federal, 3.099 de 24/02/57 e Dec. Federal 50.532. 3/5/61.

CURSO DE DIREITO DO TRABALHO
Conheça tudo sobre o direito do Trabalho, único curso no gênero no Brasil.

SUPLETIVO DO 1º ou 2º GRAU
Em apenas 6 meses tudo de acordo com Lei Federal, 5.692 de 11/08/71. Art. 24.

Em todos os cursos nós fornecemos certificados, e carteira de estudante.
Peça informações a caixa postal 1221 – CEP 01000 São Paulo – SP

Num material semicondutor o número de portadores disponíveis para a condução é drasticamente alterado, se o material for submetido a qualquer esforço mecânico. A maior contribuição para esse fenômeno é, sem dúvida, a quebra da estrutura cristalina do material.

Um outro ponto importante deve ser observado:

O valor de R_0 depende da temperatura ambiente. Logo, alterações de temperatura durante a medida devem ser consideradas.

O circuito mais comum de utilização do transdutor é a tão conhecida ponte de Wheatstone (observe a figura 2).

A tensão v_e é proporcional à tensão V e à variação percentual no comprimento do transdutor:

$$v_e = \frac{K \cdot V}{4} \cdot \frac{\Delta L}{L}$$

Como os valores de $\Delta L/L$ são da ordem de 10^{-3}, a tensão v_e é da ordem de alguns mV, de forma que usualmente torna-se necessário um estágio de amplificação antes da leitura.

Acelerômetros

Vibrações mecânicas em estruturas são determinadas através de transdutores chamados acelerômetros. Um acelerômetro mede a força exercida numa pequena massa pelo objeto ou estrutura a que estiver presa. A montagem básica do acelerômetro encontra-se na figura 3.

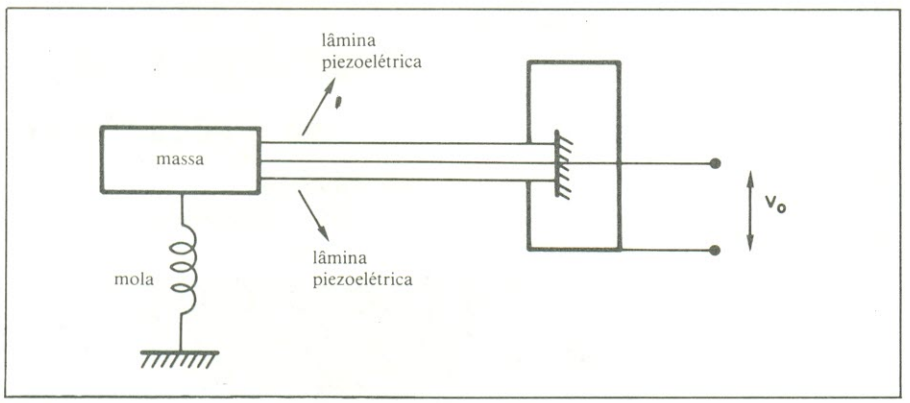


FIg. 3
O acelerômetro

A força exercida pelo objeto é contrabalançada pela força restauradora da mola, ou seja:

$$m \cdot a = K x$$

onde m é a massa do corpo de prova, a é a aceleração, x, a variação da posição da massa e k é constante da mola.

A deflexão **x** é medida pela tensão gerada num material piezoelétrico cristalino (titanato de bário). Observe pela figura que à massa estão ligadas duas lâminas piezoelétricas. Uma deflexão vertical para cima comprimirá uma das lâminas e distenderá a outra; o inverso ocorrerá numa deflexão vertical para baixo. A tensão v_0 será, então, uma tensão diferencial.

Como a diferença de potencial v_0 é proporcional à deflexão, temos:

$$a = \frac{kc}{m} v_0$$

onde c é a constante piezoelétrica.

Transdutores de pressão

Nem sempre medir a força exercida por um elemento representa uma medida útil. A pressão (força dividida pela área de ação) é frequentemente mais interessante. Principalmente quando o objetivo e a análise de fluídos.

A figura 4 ilustra a configuração básica de um transdutor de pressão, de fluídos.

O transdutor é imerso no fluído que comprimirá ou expandirá o óleo de silicone colocado no interior do transdutor. Este óleo, por sua vez, atuará sobre o sensor (geralmente formado por um cristal semicondutor de silício). O sinal de saída terá a forma de uma variação de resistência do cristal.

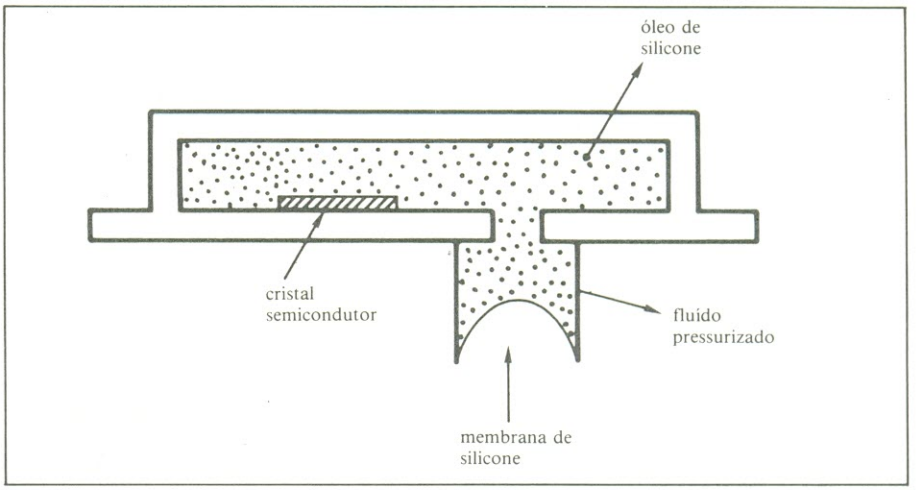


Fig. 4
Transdutor de pressão

Observe que um transdutor de pressão pode perfeitamente atuar como um microfone. Na figura 4 a pressão de entrada é um sinal de áudio gerado pela vibração de um diapasão; a membrana vibrará na mesma freqüência e o sinal de saída será correspondente ao da entrada.

Transdutores e servomecanismos são fundamentais para aqueles que desejam ser bambas na ciência do futuro: a robótica.

Idéias para um projeto

Este é o segundo artigo desta série que estuda exclusivamente os sensores e os transdutores. Isso realmente não significa nada, porque nem em dez artigos conseguiríamos esgotar o assunto. A intenção não é a de torná-lo um especialista (afinal você é um principiante), porém, há uma coisa que você já está plenamente habilitado a fazer: pensar. Além disso, estes dois artigos lhe deram uma série de subsídios que lhe facilitam essa tarefa de pensar.

Para exercitar, vamos lançar um desafio: você fará um projeto de sua autoria.

Vamos tentar?

Na chamada deste artigo você já ficou sabendo da novidade. Veja como projetar um termômetro para medir a temperatura do motor de seu automóvel não é tarefa fora de alcance.

Basta seguir algumas dicas. A primeira é a seguinte:

Procure desenhar o diagrama de blocos

do projeto, isto é, pense em cada parte importante de um termômetro; dedique a cada um, um bloco e, finalmente, interconecte-os.

Um termômetro deve ter um elemento que transforme o sinal de temperatura em um sinal elétrico. Claro que se trata do transdutor de temperatura. Esse sinal elétrico deve ser tratado convenientemente para ser apresentado num mostrador.

A escolha do mostrador depende de você. Pode ser um mostrador analógico (de ponteiro), o mais frequente nos automóveis; mas pode ser um mostrador digital, com Leds ou cristal líquido.

No caso de um mostrador analógico, o sinal do transdutor deve ser apenas amplificado de modo que a leitura do ponteiro possa corresponder a uma escala de graus centígrados dentro da faixa de operação do automóvel. No caso de um mostrador digital, deve ser acrescentado um conversor analógico/digital.

Veja, então, que você deve pensar no transdutor que vai usar, no mostrador e, dependendo do mostrador, no circuito amplificador e no conversor analógico digital.

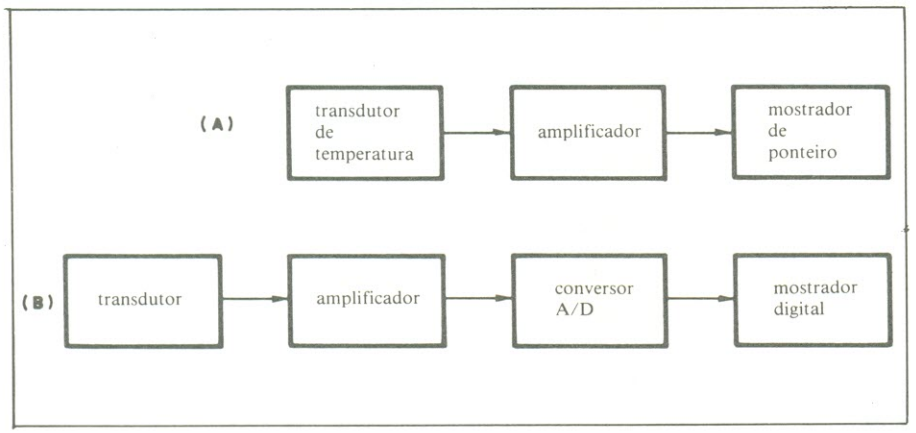


Fig. 5
(a) Diagrama de blocos de um termômetro analógico e (b) digital

O diagrama de blocos genérico está ilustrado na figura 5. Tente ampliá-lo ou modificá-lo segundo a sua linha de raciocínio.

Conclusão

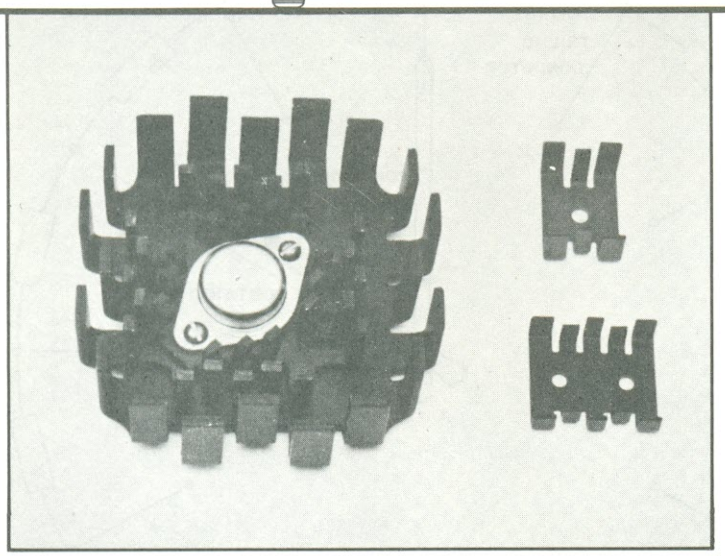
Esta série está procurando enfocar assuntos-tabus como os números complexos, sensores e agora transdutores. Não é por acaso que fazemos isso. O tabu é gerado apenas pela ignorância. Estudando o assunto, o tabu desaparece.

Não é à toa que alunos de escolas técnicas e engenharia têm recorrido à leitura destes artigos. A procura de informação clara e limpa e da linguagem informal agradam a todos. Durante muito tempo acreditou-se que a literatura técnica que não recorresse a fórmulas extravagantes e uma linguagem acadêmica era necessariamente de baixa qualidade. Esse outro horrível tabu acabou por afugentar os alunos e principiantes dos livros e das revistas.

Felizmente a tendência tem sido francamente favorável a uma revisão desses preconceitos. Nossa obrigação é a de ajudá-lo em sua formação e informação, e não provarmos que sabemos fórmulas.

As sugestões para novos temas-desafio serão bem recebidos pelo autor, que promete continuar neste mesmo diapasão enquanto lhe for aberto este espaço. ●

dissipadores de calor



Os dissipadores ROSVLAD de tipo castelo, proporcionam eficiente dissipação com baixo custo de resfriamento para um grande número de média e alta potência, possuindo assim, superfície, espaço de dissipação e peso menores, dissipando tanto quanto os extrudados aletados convencionais que têm 1/3 a mais de volume e 3 vezes o peso.

O SEGREDO ESTÁ:
Na alta relação volume-eficiência e devido ao seu revolucionário desenho, em atmosfera normal, as aletas dissipam, por radiação e convecção, diretamente ao ambiente, ao contrário da aleta e extrudada que irradia para a outra e o livre movimento das correntes é dificultado pelas cavidades profundas entre as aletas.

Encontrados nos distribuidores:
ELETROTEL COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.
Rua José Pelosini, 40 — loja 32 — CEP 09700 São Bernardo do Campo
Fone: 458-9699
PRO-ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA.
Rua Santa Efigênia, 568 — CEP 01207 — São Paulo
Fones: 220-7888 — 223-2973 — 223-0812
ELETRO ELECTRON NEWS RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.
Rua Aurora, 271 — CEP 01209 — São Paulo
Fones: 223-0569 — 223-5802

Rosvlad
Produtos Eletrônicos Ltda.
Rua Castro Verde, 114
Tels.: 548-2883 — 548-9644 — CEP 04729
Caixa Postal 18.551
Santo Amaro — São Paulo - SP

Paulo Nubile

O PROBLEMA É SEU!

O Relógio de resistores

Há uma maneira curiosa de analisar a associação de resistores, com um circuito que lembra um relógio (figura 1).

Observe bem, são doze resistores de igual valor de resistência ligados em série. De cada junção de dois resistores sai um "trilho" condutor, que faz contacto com os ponteiros, quando se encontram. Suponha que esses ponteiros executem os mesmos movimentos que os ponteiros de um relógio verdadeiro. Suponha ainda que o ponteiro 1 seja o de minutos e o ponteiro 2 seja o das horas.

Agora, preste bastante atenção no problema:

Qual a resistência que os ponteiros "enxergam" da associação apresentada?

É óbvio que o valor de resistência depende da marcação das horas. Para movimentar a brincadeira, apresentamos duas colunas; uma de horas e outra de resistências.

Faça as associações entre uma coluna e outra:

Horas	Resistência
0 hora	0 R
1 hora	
2 horas	
3 horas	$\frac{20}{12}$ R
4 horas	
5 horas	$\frac{35}{12}$ R
6 horas	$\frac{36}{12}$ R
7 horas	
8 horas	
9 horas	$\frac{11}{12}$ R
10 horas	
11 horas	$\frac{27}{12}$ R
12 horas	

O primeiro cruzamento já está feito. Os ponteiros se encontram com um único trilho exatamente a meia noite, ou meio dia. ●

Respostas do nº anterior:

1 — $E_{AB} = 0$

2 — $\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4}$

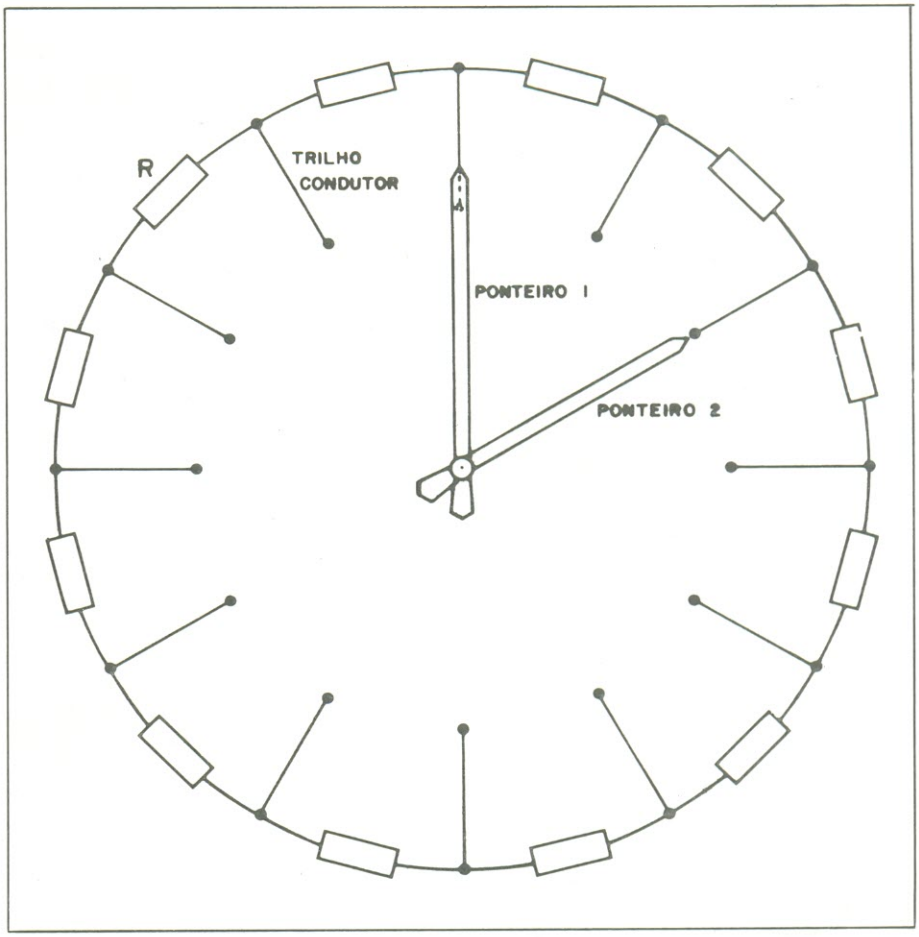
3 — O circuito (b).

KIT — AN10 - 10W de audio Cr$ 2.200,00

KIT — AN30 - 30W de audio Cr$ 3.600,00

Carregador de bateria com analisador (testa bateria e alternador) . . . . . Cr$ 7.500,00

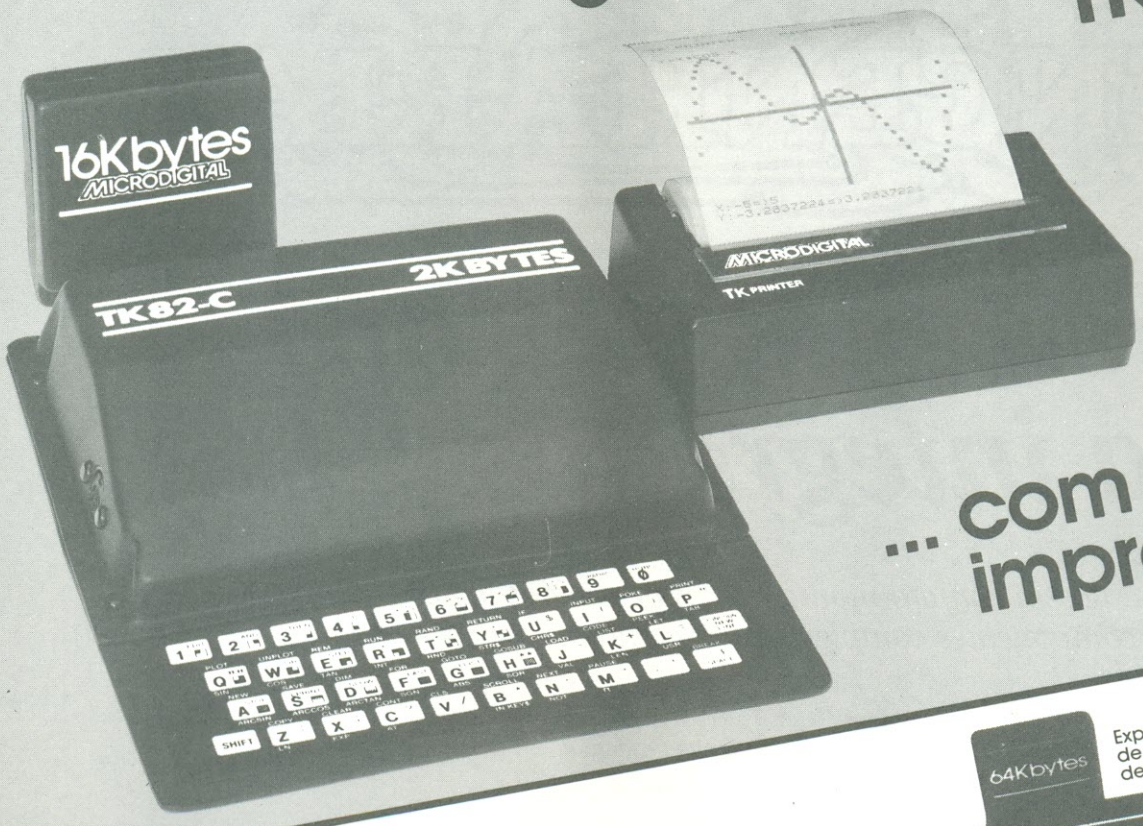
Atendemos pelo reembolso postal, Varig com 6% de desconto ou Pagamento antecipado com 12% de desconto.



agora com as funções
SLOW
LPRINT, LLIST e COPY

Aprovado pela SEI

computador pessoal TK82-C,...



... com impressora!

A MICRODIGITAL após total sucesso nas vendas do TK82-C, o mais compacto e acessível computador pessoal, lança agora a IMPRESSORA e a EXPANSÃO DE MEMÓRIA DE 64 Kbytes, que acopladas ao computador permitem um melhor aproveitamento de sua capacidade.
A MICRODIGITAL também adicionou ao TK82-C, a função "SLOW", que permite o uso do display em forma contínua, facilitando o seu uso em gráficos e jogos animados, e mais as funções LPRINT, LLIST e COPY para serem usadas com a impressora.

Expansão de Memória de 64 Kbytes, composta de 11 circuitos integrados.

FITAS COM PROGRAMAS MICROSOFT®

- Programas comerciais
- Controle de estoque
- Cadastro de clientes
- Programas de engenharia
- Cálculo de estruturas
- Gráficos - Matemática
- Programas de estatística
- Jogos inteligentes
- Xadrez - Damas
- Jogos animados

PREÇOS

TK82-C	79.850,00
IMPRESSORA	119.850,00
EXPANSÃO 64K	89.850,00
EXPANSÃO 16K	33.850,00
JOYSTICK	4.850,00

Programas de Cr$ 1.890,00 a Cr$ 8.890,00

Livro de Programação Basic Cr$ 1.950,00

MICRODIGITAL®
COMPUTADORES PESSOAIS
Rua do Bosque, 1.234 - Barra Funda
CEP 01136 - Cx. Postal 54.088 - S. Paulo
PABX 825-3355

PERIFÉRICOS TK82-C

- Impressora
- Memória de 64 Kbytes
- Memória de 16 Kbytes
- Joystick - Som
- Conversor A-D/D-A - Modem
- Diskette

REVENDEDORES AUTORIZADOS:
• **BELO HORIZONTE** - KEMITRON (031) 226-8524 - MINAS DIGITAL - 201-7555 • **BRASÍLIA** - COMPEEL (061) 226-9201 COMPUSHOW - 224-2777 - SÓ MICRO - 226-4327 - DIGITEC - 225-4534 • **CAMPINAS** - BRASITONE (0192) 2-9930 - COMPUTER HOUSE - 8-0822 - COMPUTERWORLD - 31-9733 - MICROTOK - 32-3810 • **CAMPO GRANDE (MS)** - DRL (067) 624-7673 • **CUIABÁ** - SISTEMAC (065) 321-8119 • **CURITIBA** - COMPUSTORE - 232-1750 - 232-8814 - ECA - 224-6467 - 232-2793 • **FLORIANÓPOLIS** - MICRODADOS (0482) - 23-1039 • **FORTALEZA** - ÁBACO (085) 226-4922 • **GOIÂNIA** - MICRO SOFTHOUSE (062) 224-0557 • **NATAL** - GLAUCUZ BRELAZ (084) 231-1055 • **PELOTAS** - CCS - (0532) 25-4139 • **PORTO ALEGRE** - ADVANCING COMPUTER SHOP (0512) 26-8246 - DIGITAL - 24-1411 - METALDATA - 22-3151 - INFORMATIC 21-4189 • **RECIFE** - DCR DIGITAL (081) 222-2799 • **RIO DE JANEIRO** - BBC (021) 392-4869 - BR-54-2031 - CLAPPY 253-3395 - 253-3170 - COMPUTIQUE - 267-1793 - TESBI - 249-3166 • **SALVADOR** - LÓGICA (071) 235-4184 - QTH - 245-6198 - 247-5717 • **SÃO JOSÉ DOS CAMPOS** - DATAPRO (0123) 22-8925 - SELETRON - 22-4194 • **SÃO PAULO** - AD DATA (011) 262-5671 - CINÓTICA - 36-6961 - 36-1040 - COMPUTEC - 270-7442 - COMPUTERLAND - 258-3954 - COMPUTIQUE -881-4122 - DIGITUDO (STO. AMARO) 521-3779 - FOTOPTICA - 64-3206 - 239-4122 - R. 206 - IMARES - 549-9022 - INTERFACE - 282-2105 - ROBOTICS - 283-0596 - COMPUSHOP 212-9004 - 210-0187.

ENGENHARIA

Feixe de elétrons testa integrados VLSI

Processo de teste sem contato monta mapas de estados lógicos da operação real de componentes complexos, tais como microprocessadores

Peter Fazekas, Hans-Peter Feuerbaum e Eckhard Wolfgang,
Munique, Alemanha Ocidental

A análise funcional de intregrados VLSI começa a tomar um novo aspecto: um feixe de elétrons focalizado, varrendo toda a superfície da pastilha, realiza medidas sem contato e sem carga, além de mapear as funções lógicas do CI. O feixe de varredura adotado implementa a técnica já conhecida do contraste de tensão — que se baseia em áreas escuras e claras da imagem do CI para representar os níveis lógicos de tensão — mas novos métodos de teste transformaram esse processo estático numa técnica dinâmica de medição.

Coordenando a taxa de varredura do feixe com os sinais de *clock*, no componente energizado sob teste, é possível apresentar os sinais sob a forma de mapas de estados lógicos, superpostos à imagem do integrado. Desse modo, pode-se realizar uma análise global do CI, como nunca havia sido possível anteriormente. O conjunto de teste acrescenta um analisador lógico ao microscópio eletrônico de amostragem, que é uma versão especial do microscópio de varredura. Além de sinais digitais, será possível medir também sinais analógicos, sem falar que a nova técnica pode ser aplicada a todos os tipos de CIs.

E por que agora?

A era dos semicondutores integrados em altíssima escala (VLSI) está elevando a importância da análise por feixe de elétrons. Alguns circuitos VLSI mais recentes chegam a concentrar meio milhão de transistores — com traçados de 1,5 a 2 μm — em áreas inferiores a 100 mm^2. Apesar das recentes técnicas de projeto apoiado por computador e de outros métodos de teste aplicados a VLSI, pode ocorrer dos protótipos de tais circuitos não apresentarem o desempenho esperado. Os recursos embutidos de teste existentes em vários circuitos recentes realmente elevam a possibilidade de análise, mas não conseguem individualizar defeitos de projeto; para isso, é necessário, ainda, sondar internamente cada integrado. E somente uma sonda por feixe de elétrons é capaz de manipular a complexidade desses circuitos VLSI.

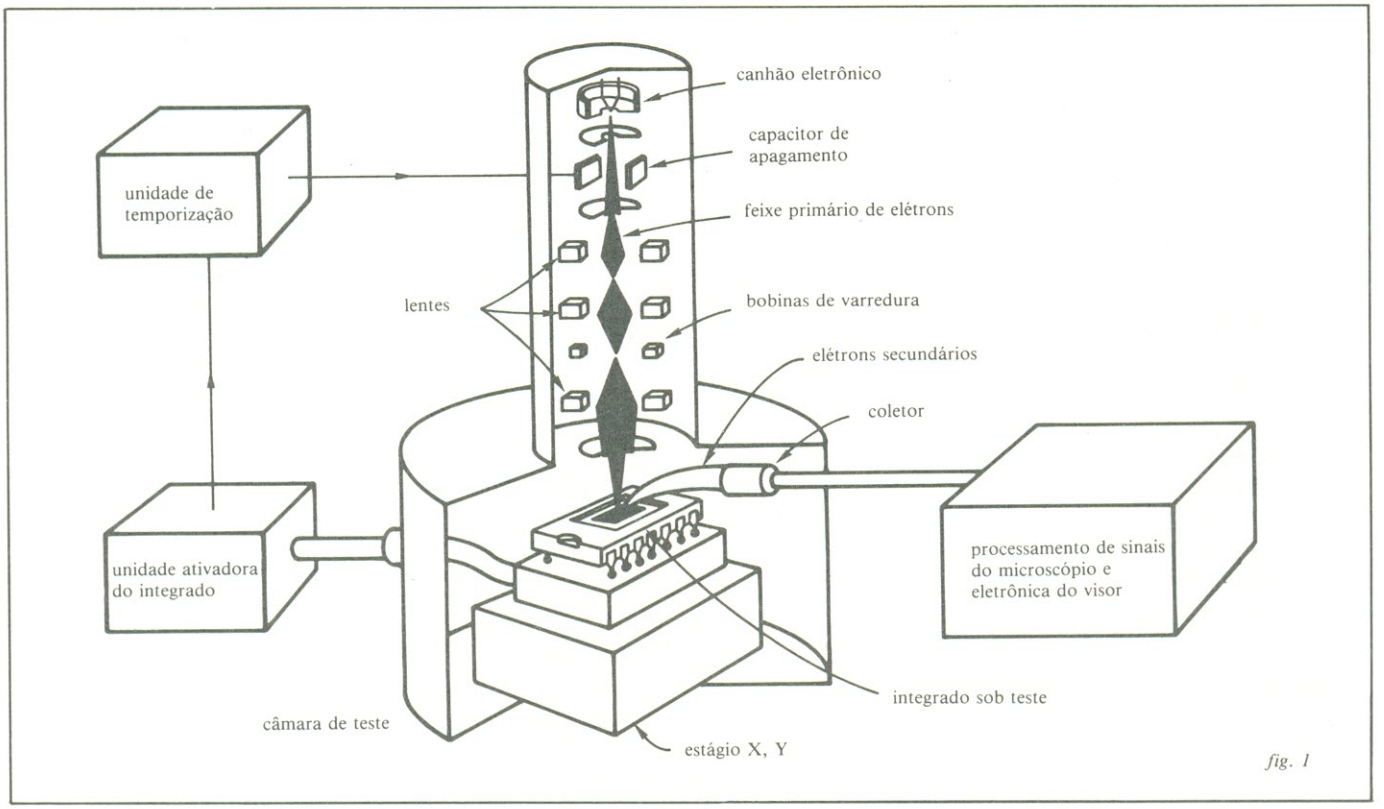
Desde a concepção dos circuitos integrados, os projetistas podem optar entre 2 alternativas para análise interna dos mesmos: por meios mecânicos ou por feixe de elétrons. Atualmente, porém, as vantagens da sondagem por elétrons estão se tornando uma verdadeira necessidade no teste de CIs. Entre esses benefícios, podemos citar:

* **Análise sem carga** — selecionando-se a energia adequada para os elétrons primários (de 2 a 3 keV), é possível obter um balanceamento de cargas, o que significa que quando um elétron atinge o CI, outro é obrigado a deixá-lo; desse modo, não há correntes induzidas pela sonda eletrônica.

* **Teste não destrutivo** — a baixa energia dos elétrons e as correntes relativamente fracas (10 nA) não provocam danos pela radiação eletrônica. E como nenhuma ponta de prova toca a pastilha, não há chance de ocorrer estragos mecânicos.

* **Posicionamento simples** — o feixe de elétrons pode ser posicionado rapidamente, com grande precisão, em qualquer ponto do CI.

* **Exibição paralela dos sinais elétricos** — ao se varrer rapidamente grandes áreas do circuito, é possível apresentar suas funções elétricas simultaneamente, num analisador lógico ou instrumento similar.



Teste por feixe de elétrons — Um CI encapsulado, mas sem a tampa, é colocado na câmara de testes de um microscópio eletrônico e um feixe pulsante de elétrons é focalizado num determinado ponto da pastilha. Os elétrons secundários resultantes são coletados e exibidos num osciloscópio ou analisador lógico.

* **Economia na área da pastilha** — a sonda de elétrons pode ser posicionada em interconexões bastante estreitas, não ficando restrita a mesas especiais de teste.

* **Obtenção de informações em áreas revestidas de óxido** — o acesso a elas é possível através de acoplamento capacitivo com a superfície do óxido ou por meio da formação de um canal condutor entre o nó e a superfície do óxido (no entanto, para o segundo processo são necessários elétrons mais energéticos, que podem causar danos por radiação).

Existem, por outro lado, algumas desvantagens no teste por feixe de elétrons, que são:

* **A necessidade de um sinal repetitivo** — devido à largura de banda limitada e à desfavorável razão sinal/ruído dos elétrons secundários, é preciso aplicar técnicas estroboscópicas ou de amostragem, que tornam impossível a medição de processos breves, sem repetição.

* **A medida de sinais CA, apenas**

* **Pouca disponibilidade de modelos comerciais** — a implementação da sonda eletrônica é bem mais sofisticada e dispendiosa que uma sonda mecânica, pelo fato de ser desenvolvida especialmente, em laboratórios.

* **Impossibilidade de aplicar tensões ou sinais de clock ao circuito sob teste** — ao contrário da sonda mecânica, a sonda eletrônica pode ser usada somente para medições.

Tirando proveito de um microscópio

Na análise por feixe de elétrons, o integrado é alojado no interior da câmara de testes de um osciloscópio eletrônico por varredura, onde é feito vácuo, e depois excitado por uma unidade de alimentação (figura 1). Para efetuar uma medida, o feixe primário gerado pelo canhão eletrônico é focalizado sobre a superfície do CI, através de um sistema de lentes, também eletrônicas.

Bobinas de varredura posicionam o feixe em cada ponto de medida desejado. Os elétrons secundários de pouca energia ali produzidos alcançam um coletor, onde foi aplicada uma elevada tensão positiva. O sinal resultante é então amplificado e depois exibido na tela de um tubo de raios catódicos. Nas medições de alta freqüência (acima de 100 kHz), a coluna ótica de elétrons é equipada com um capacitor de apagamento, que por sua vez é excitado por uma unidade temporizadora, sincronizada com o sinal de *clock* do CI.

O equipamento necessário

Os microscópios de amostragem são montados em laboratório, a partir de microscópios eletrônicos modificados. As características especiais desses aparelhos, mostradas na figura 1, são o capacitor de apagamento, a unidade de temporização, a unidade de excitação, processamento de sinal e visor. Não está incluído, nessa figura, o espectrômetro de elétrons secundários, necessário para a medição de formas de onda.

Um dos pontos críticos da sondagem por feixe de elétrons reside em certos efeitos causados por cabos mais longos, tais como reflexões, interferências mútuas e capacitâncias parasitas. Para contornar esse problema, a Siemens, idealizadora do sistema, implementou duas soluções distintas: uma câmara normal, de grande área, e uma minicâmara.

A câmara maior possui 33 cm de diâmetro, suficientemente ampla para acomodar uma sonda que teste pastilhas ainda em suas bolachas de 8 cm, ou CIs já encapsulados, com 64 pinos externos e *drivers* associados, que aplicam sinais através de cabos de mais de 1 metro de extensão.

A câmara miniatura reduz a extensão das ligações, sob vácuo, para apenas alguns milímetros, pois a porta da mesma possui um soquete que permite a saída do ar interno. Assim, o integrado permanece sob vácuo, enquanto seus terminais estão aces-

síveis ao ar ambiente; e para tornar os terminais ainda mais acessíveis, o conjunto foi girado de 180°, de modo que o feixe atinja o CI vindo de baixo.

A sondagem por feixe de elétrons não se mostrou adequada à inspeção em linhas de produção, pois exige pastilhas ou bolachas ainda não passivadas — isto é, ainda não tratadas contra contaminação. Por isso, é mais apropriadas à análise de falhas após testes intensivos e principalmente para checagens na fase de projeto. Nessa área, graças ao seu extraordinário desempenho, a nova técnica deverá conquistar um posto permanente nos laboratórios de desenvolvimento.

Contraste de tensão

A sondagem por feixe de elétrons depende de um fenômeno conhecido como "contraste de tensão", que se baseia no fato de que a máxima distribuição de energia dos elétrons secundários acontece a poucos eletronvolts, o que torna os elétrons bastante sensíveis a campos eletrostáticos.

Devido à elevada tensão do coletor (300 V), na montagem da figura 1, praticamente todos os elétrons secundários liberados por um componente aterrado são coletados. Se, por outro lado, o "espécime" for um integrado polarizado, suas tensões vão dar origem a fortes campos eletrostáticos em sua superfície. Tais campos vão se sobrepor ao campo do coletor e poderão anular completamente o efeito do mesmo.

A figura 2 fornece um esquema da distribuição de potenciais por cima de interconexões de 5 μm de largura. Os elétrons secundários provenientes de conexões aterradas "veem" um campo de extração, que os acelera em direção ao coletor. Mas os elétrons secundários emitidos por conexões com uma tensão de + 5 V não encontram passagem pelo campo de retardo, que força a maior parte deles de volta para a origem. Desse modo, o coletor recebe poucos elétrons secundários vindos de interconexões com + 5 V; consequentemente, tais pontos são exibidos como áreas mais escuras que os pontos aterrados.

O contraste de tensão não é linear, devido à não linearidade dos campos eletrostáticos, podendo ser afetado por variações de tensão em interconexões adjacentes. Ele é, portanto, inútil para a medida quantitativa de tensão; os níveis lógicos, porém, podem ser representados com excelente contraste, o "O" em áreas claras e o "1" nas escuras.

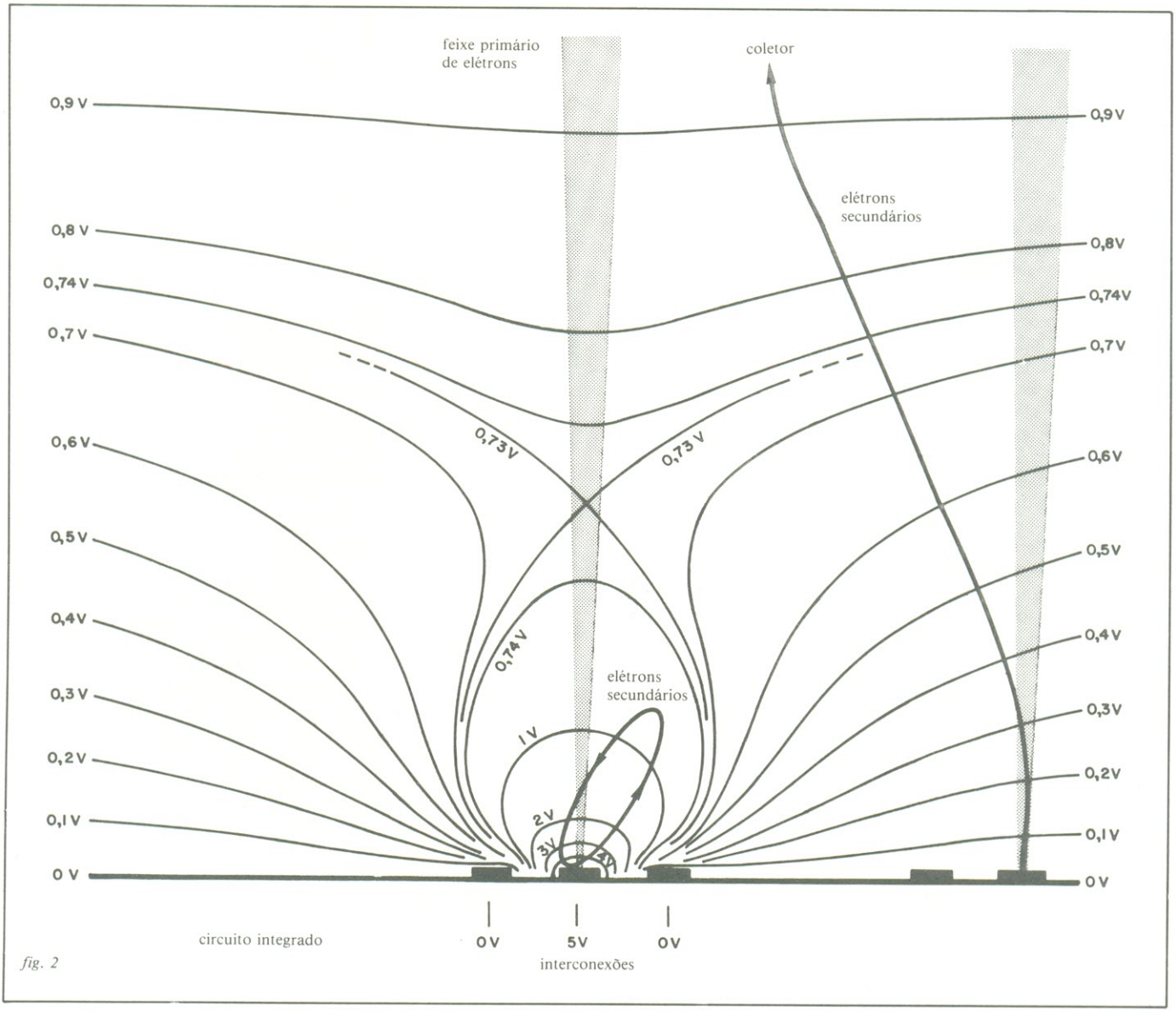
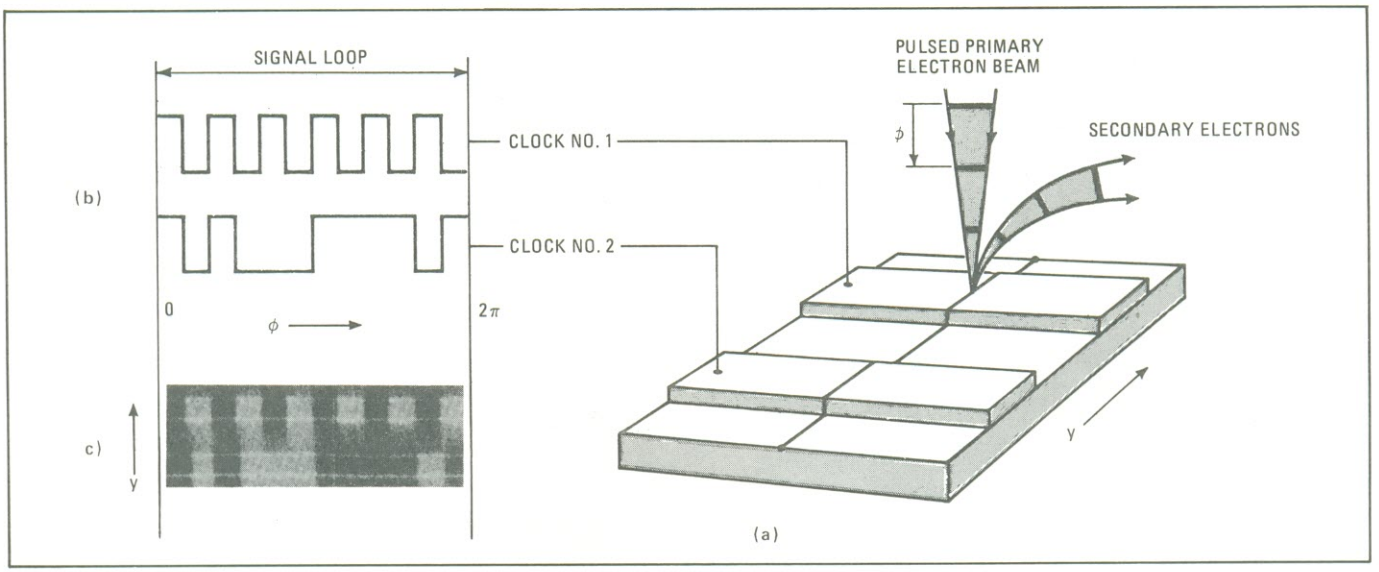


fig. 2

Contraste de tensão — Os elétrons secundários emitidos pelas interconexões de 5V são repelidos pelos campos elétricos locais, enquanto aqueles provenientes de uma rota de terra são acelerados para o coletor. Dessa forma, as interconexões positivas aparecem escuras na imagem resultante, enquanto as negativas surgem mais claras.



Mapeamento lógico — No mapeamento de estados lógicos, o feixe primário de elétrons varre uma linha (a); após cada varredura, a fase é deslocada. Os sinais de *clock* aparecem em (b). O mapeamento lógico do laço é mostrado em (c), onde as barras escuras são níveis lógicos "1" e as claras, níveis "O".

Exibição de sinais digitais

Na análise de integrados, é importante saber quando e como os níveis lógicos variam, assim como o comportamento da tensão com o tempo. Para tais medições, a Siemens adotou 3 técnicas, sendo 2 delas para a representação de sinais digitais — mapeamento de estados lógicos e diagramas de tempos — e a terceira para a medida de formas de onda, que não emprega o contraste de tensão. As duas primeiras técnicas foram especialmente desenvolvidas para a análise de microprocessadores e microcomputadores.

No mapeamento de estados lógicos, o feixe pulsante de elétrons varre na direção Y, cruzando as interconexões (das quais apenas duas aparecem na figura 3a). Assim que o feixe atinge o limite da linha de varredura, volta para o início e retoma o processo. Enquanto a sonda eletrônica varrer a mesma rota nessa direção, na tela do microscópio permanecerá uma micrografia bidimensional daquela região do integrado.

Simultaneamente à mudança de linha na direção Y, a fase dos pulsos eletrônicos é continuamente deslocada, de acordo com o princípio da amostragem. Como a gama de fases ao longo do eixo X da micrografia é selecionável, torna-se possível apresentar todo o laço do sinal ou apenas partes dele, no mapeamento lógico. A figura 3b mostra o esquema dos sinais de *clock,* aplicados às duas conexões, enquanto a 3c ilustra o mapa lógica correspondente, indicando os níveis 1 como áreas escurecidas e os Os como barras mais claras.

Para fins de comparação com o projeto, é também conveniente que o sistema possa apresentar a informação contida no mapeamento lógico sob a forma de diagramas de tempos. Isso pode ser efetuado com o auxílio de uma sonda eletrônica e um analisador lógico.

A sonda pulsante salta de uma interconexão para outra, de acordo com o roteiro desejado (figura 4a) e suas pausas podem ser ajustadas de forma que seja possível diferenciar claramente

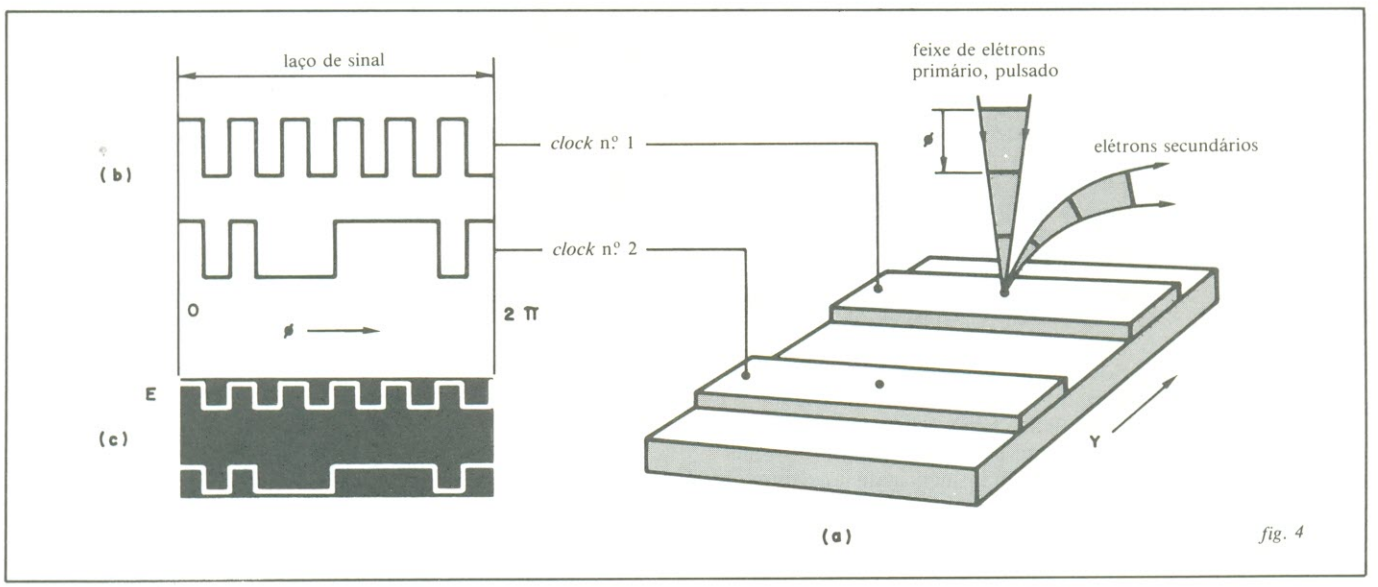


Diagrama de tempos — Durante o processo de montagem de um diagrama de tempos lógicos, o feixe de elétrons salta de uma interconexão a outra (a). Os sinais de *clock* aparecem em (b), enquanto (c) representa os dados varridos, da forma como são apresentados no analisador lógico.

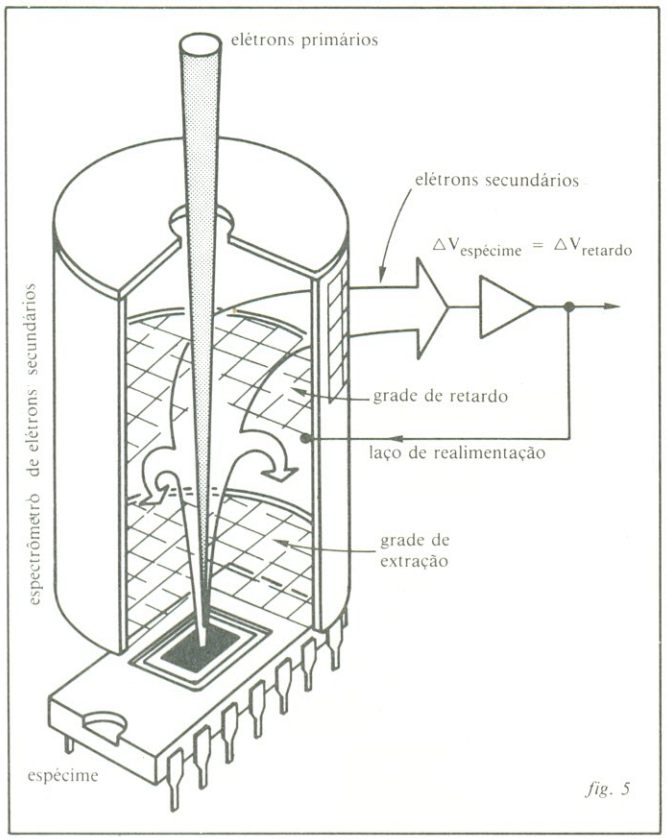


fig. 5

Medida da tensão — Para efetuar uma medida de tensão real, adiciona-se um espectrômetro de elétrons secundários ao microscópio eletrônico. Esse aparelho extrai os elétrons secundários emitidos pelo CI, torna-os mais lentos através de um campo de retardo e os deflete para o coletor.

entre os níveis 1 e 0. Quando a sonda eletrônica alcança a última conexão, volta para o ponto de partida, com sua fase Ø sendo deslocada por um valor discreto ajustável.

O processo todo é repetido, até que o sinal inteiro ou somente algumas partes tenham sido medidas e exibidas no diagrama lógico. A figura 4b apresenta os *clocks* aplicados às conexões e a 4c mostra o diagrama de tempos resultante, exibido num analisador lógico convencional.

Medida de tensão

Para a apresentação de formas de onda de sinais analógicos, a sonda eletrônica é dirigida a um ponto fixo de medida do integrado. Como no caso do contraste de tensão, os elétrons secundários são aproveitados neste outro processo. Este método tira proveito do efeito físico provocado por uma variação de tensão no ponto de medida, $\Delta V_{espécime}$, deslocando de e $\Delta V_{espécime}$ a distribuição de energia dos elétrons secundários liberados. Uma alteração na tensão, portanto, pode ser determinada com a ajuda de um espectrômetro de elétrons, com base na energia desenvolvida pelos elétrons secundários.

O espectrômetro utilizado para essa finalidade (figura 5) é alojado abaixo das lentes da figura 1. Ele remove os elétrons secundários da superfície do CI, por intermédio de um forte campo extrator, e depois coloca-os sob a influência de um campo de retardo, que somente os elétrons de maior energia são capazes de atravessar.

Tais elétrons, em seguida, são defletidos para o coletor, onde controlam a grade do campo de retardo, por meio de um laço de realimentação; com esse controle, asseguram que o número de elétrons que atravessam o campo permaneça constante. Devido à relação linear existente entre a tensão da grade e a tensão sobre o componente, a tensão da grade representa, portanto, o valor final a ser medido.

Como um osciloscópio

Para se obter uma largura de banda extensa, que atinja aquela verificada em circuitos VLSI, a montagem para a medida de tensão deve atuar praticamente como um osciloscópio de amostragem. Em tal osciloscópio, um circuito a diodo, controlado por um temporizador, estabelece um espaço de tempo num sinal de alta freqüência. A amplificação das amostras de sinal que são capturadas dentro desse espaço, então, pode ser efetuada por um amplificador de banda limitada.

Na amostragem por sonda eletrônica, os breves pulsos de elétrons primários cumprem o papel de estabelecer o espaço eletrônico de tempo. Os pulsos são gerados num capacitor de apagamento, que, controlado pela unidade de temporização, torna o feixe pulsante, de modo que o ponto de medida seja atingido numa fase bem definida do sinal aplicado. Os elétrons secundários liberados nessa fase podem então ser amplificados por um amplificador realimentado, de banda limitada. Pelo deslocamento da fase é possível recolher amostras de uma forma de onda completa.

Cinco aplicações

O desempenho demonstrado pelos vários recursos das 3 novas técnicas de sondagem eletrônica está aparente nos 5 exemplos práticos expostos a seguir, selecionados para provar a possibilidade de aplicá-las a vários circuitos e processos. As primeiras 3 aplicações lidam com o levantamento de formas de onda em memórias, enquanto as outras mostram as verificações lógicas que se pode realizar em microprocessadores.

Uma memória tipo CCD, onde a diferença entre os níveis 1 e 0 é determinada por um desnível de apenas 150 mil elétrons, demonstra claramente a vantagem da sonda eletrônica em não

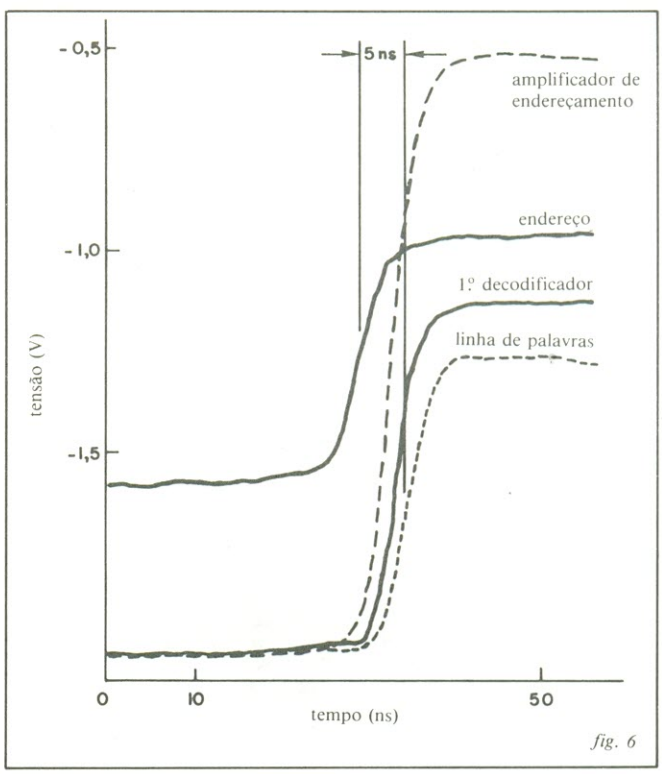


fig. 6

Resolução de tempo — A medida dos tempos de retardo, entre a aplicação do endereço à almofada e a seleção da linha de palavras na memória ECL, demonstra que a sonda de elétrons pode alcançar excelentes resoluções de intervalos de tempo.

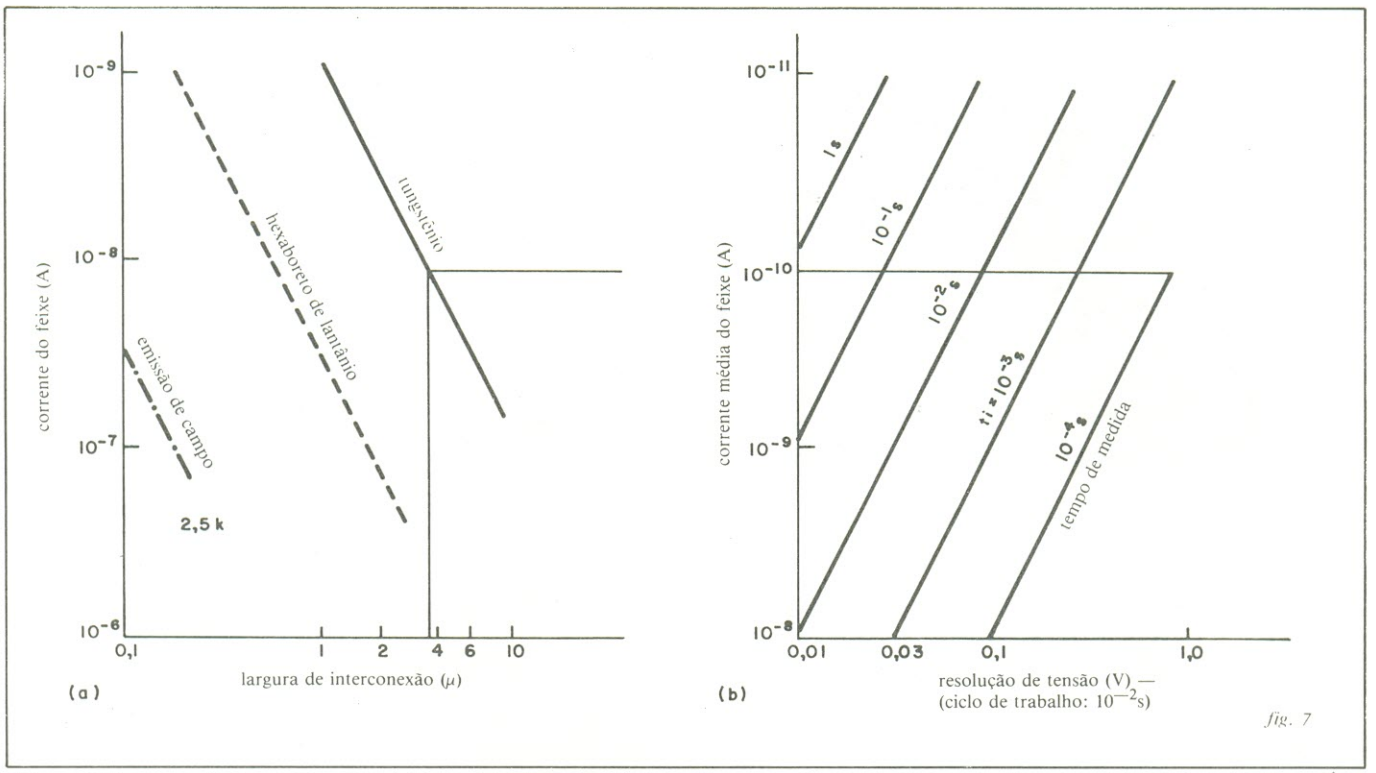


fig. 7

Resolução espacial — A resolução espacial depende de vários parâmetros, tais como o tipo do filamento do canhão eletrônico, corrente do feixe, resolução de tensão e tempo de medida. Com o auxílio dos nomogramas (a) e (b), torna-se possível uma solução gráfica para a medida do tempo.

carregar o circuito sob teste. A entrada do amplificador CCD é usada para captar a informação contida no conjunto de memória; esse amplifciador exibe uma capacitância de entrada de apenas 60 femtofarads. Assim, a capacitância e o fornecimento de correntes são tão baixos, nesse ponto, que seria praticamente impossível o uso de uma ponta de prova mecânica, com suas elevadas capacitâncias parasitas.

O sinal sensor pela sonda eletrônica, entre 0 e 1, é de 400 mV. Esta medida exige, como pré-requisito, o ajuste preciso do balanceamento de cargas entre os elétrons primários e secundários, pela variação de energia dos primários; neste caso, a energia é de 1,3 keV.

O segundo exemplo mostra a capacidade da sonda em distinguir diferenças mínimas de tempo. A forma de onda representada na figura 6 indicada que a diferença de tempo existente entre a aplicação de um endereço à mesa e a seleção da linha de palavras é de 5 ns, no caso de uma memória ECL de 4 k por 1 bit. Os retardos introduzidos pelas posições de comutação podem ser distinguidos e verificados com uma precisão de ± 0,1 ns. Os sinais podem ser amostrados com pulsos eletrônicos de 0,3 ns de largura, de modo a exibir acuradamente subidas e decidas de até 1,5 ns.

Resolução espacial

Trata-se da resolução do espaço ou parâmetro de fase, durante a amostragem. Pois bem, a resolução espacial está relacionada com as resoluções de tempo e tensão e não há, infelizmente, uma forma simples de indicá-la. Mas todos os parâmetros que contribuem para determinar esse valor — largura de linha, corrente do feixe, resolução de tensão e tempo de medida — estão graficamente relacionados na figura 7.

Partindo da largura das interconexões (eixo das abscissas, na figura 7a), é possível determinar a corrente da sonda para 3 diferentes tipos de filamento do canhão eletrônico: tungstênio, hexaboreto de lantânio e emissor de campo. Esse valor de corrente é então trasnferido para a figura 7b, levando-se em conta o ciclo de trabalho da amostragem, sendo possível ler, nesse outro diagrama, o tempo de medida t_i para uma determinada fase i.

O tempo total tomado para o registro de uma forma de onda, portanto, é igual ao produto do número de pontos de fase pelo tempo t_i de medida. A título de exemplo, o tempo global de medida para o caso da figura 7 é o seguinte: para uma linha de 4 μm, utilizando-se um filamento de tungstênio, com uma corrente média de sonda de 100 pA, uma frequência de operação de 2 MHz e uma largura de pulso de 5ns, t_i será de 1 segundo para V = 10 mV. Para uma amostragem em intervalos de 1 ns, o tem-

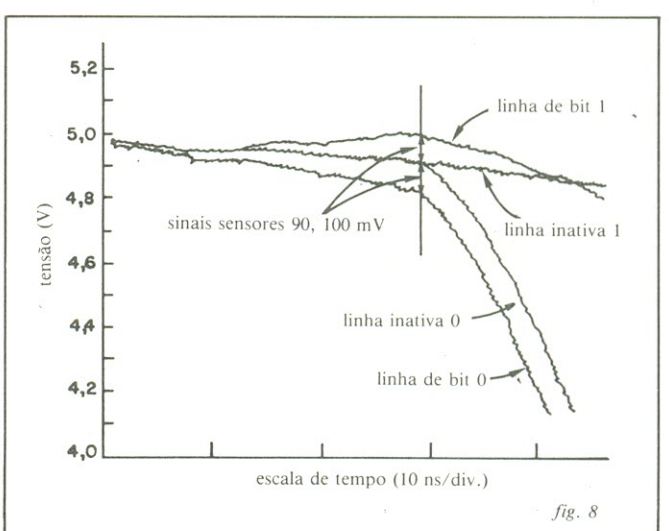


fig. 8

Tensão sensora — A medida do sinal sensor, entre 90 e 100 mV, de uma RAM dinâmica de 64 k ilustra a resolução de tensão de uma sonda por feixe de elétrons. É possível obter uma resolução de tensão de apenas 10 ou 20 mV com esse tipo de equipamento.

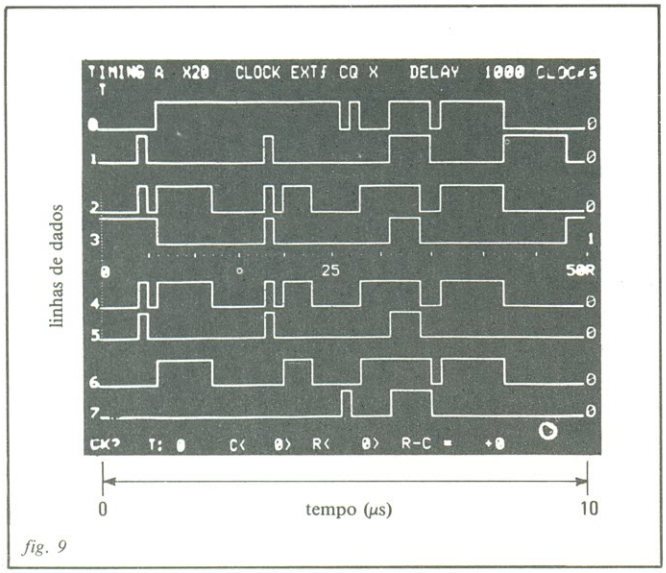


fig. 9

Atividade de barramento — O teste por feixe de elétrons da barra de dados do 8085, durante um breve laço de programação, produziu este diagrama de estados lógicos, reunindo todos os sinais da execução de uma instrução de soma, com 2 operandos. Os sinais de *clock* aparecem como referência.

po global de medida completa-se em 40 s, para uma faixa de tempos de 40 ns.

A capacidade de resolução de tensão da sonda eletrônica está ilustrada na figura 8, que mostra uma medição efetuada pelo sinal sensor em uma memória RAM dinâmica, de 64 k. É possível ler uma resolução de tensão entre 10 e 20 mV, com relação à relação sinal/ruído. A menor variação de tensão que foi possível estabelecer com esse procedimento era de 1 mV; tal resultado, porém, foi obtido com um dispositivo-padrão de teste.

Seguimento de dados em barramentos

Um diagrama de estados lógicos da barra de dados interna de um microprocessador 8085 é capaz de mostrar como os vários sinais gerados por varredura de feixe podem ser apresentados por um analisador lógico. A barra interliga a maior parte dos módulos individuais do microprocessador e transporta dados entre registradores.

O diagrama lógico da figura 9 mostra, portanto, o que está ocorrendo na barra durante a execução de um breve laço de programação. No caso, o laço consiste da soma de dois operandos (01_{16} + FF_{16} = 00_{16} + transporte), e os dois *clocks* internos também aparecem, como ponto de referência.

Convém enfatizar novamente que os saltos do feixe de uma linha para outra, em cada ponto de fase, e a repetição desse processo em outras fases produz sinais de contraste entre tensões, que são pesados, armazenados e transferidos para um analisador lógico. A pausa entre fases, numa linha, costuma ser de 2 ms, pelo menos, o que significa um período de registro de 1 s para 50 fases diferentes e 10 linhas.

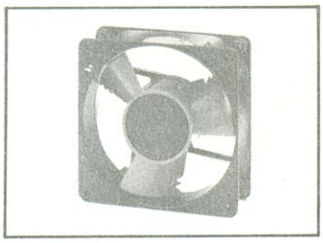
Módulos de função

A utilidade do mapeamento de estados lógicos pode ser exemplificado numa aplicação que envolve o conteúdo dos registradores de um microprocessador 8085. Na figura 10a pode-se ver o mapeamento do registrador temporário, num breve laço de programa, onde os operandos 55_{16} e 99_{16} são somados. A partir dessa apresentação, é fácil ver quando os operandos são transferidos para o registrador e quando aparece o endereço de salto 08 02, responsável pelo retorno ao início do programa.

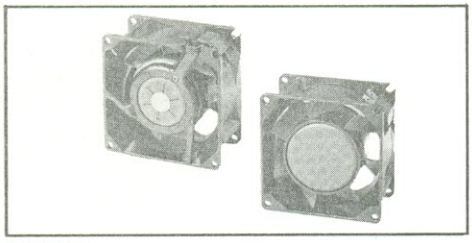
OUÇA: ESTES MINIVENTILADORES TRABALHAM EM SILÊNCIO!

Produto Nacional assegurando garantia permanente de fornecimento
Tecnologia Rotron garantindo qualidade para seus produtos.

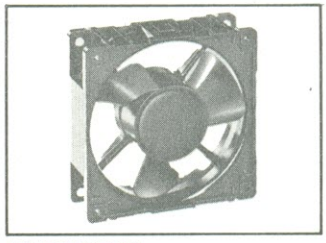
Durabilidade infinita – Estrutura Zamak Baixíssimo nível de ruído – Buchas autolubrificantes
Alta confiabilidade – Avançado padrão técnico de controle de qualidade.



MUFFIN XL
Volume de ar: 54 L/seg
Dimensões: $120^2 \times 39$ mm
Peso: 610 gramas
MX2A1 110 V
MX3A1 220 V } 15 WATTS



SPRITE
Volume de ar: 13 L/seg
Dimensões: $79^2 \times 42$ mm
Peso: 511 gramas
SU2A1 110 V
SU3A1 220 V } 11 WATTS

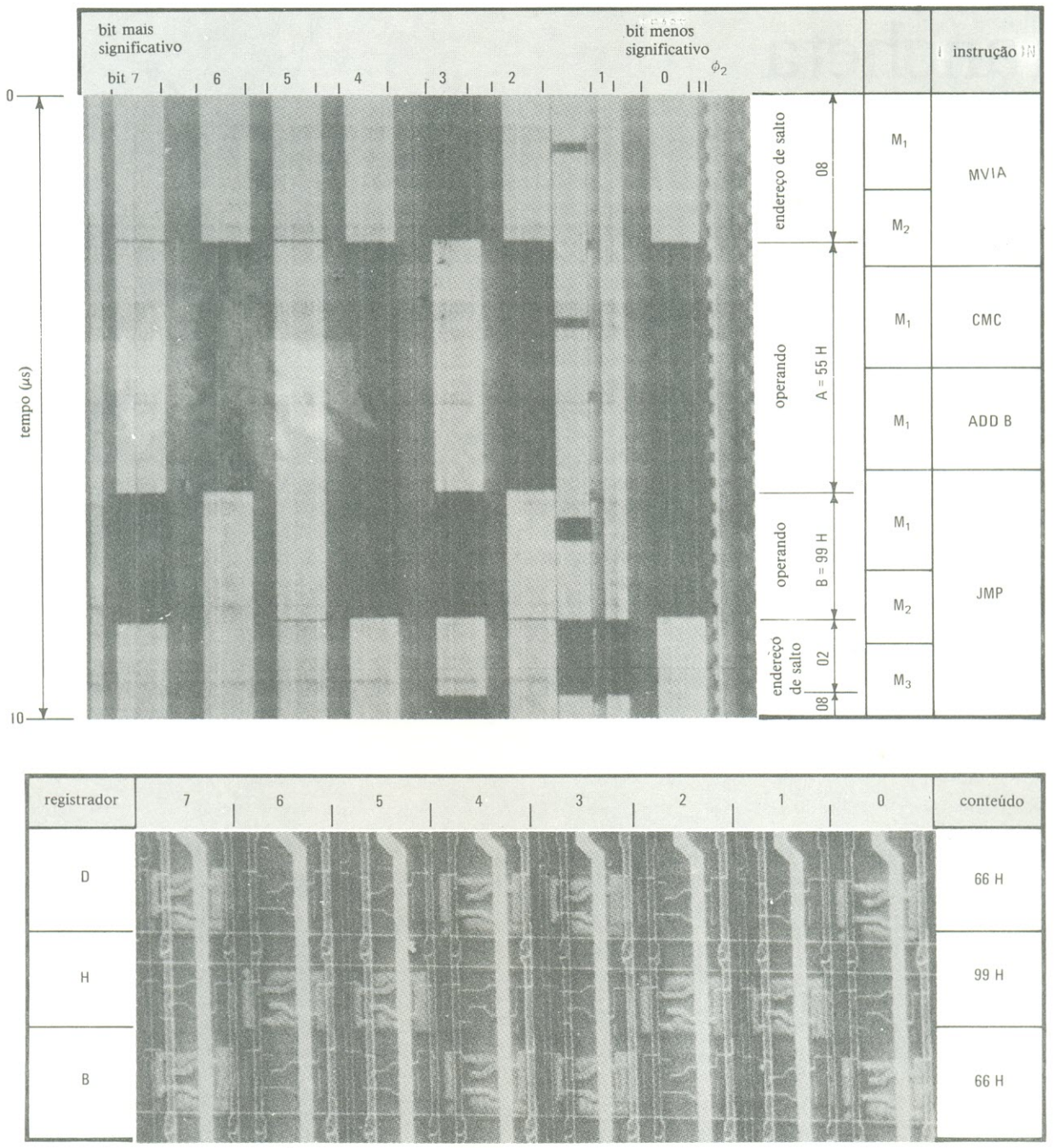


WHISPER XL
Volume de ar: 30 L/seg
Dimensões: $119^2 \times 39$ mm
Peso: 488 gramas
WX2M1 110 V
WX3M1 220 V } 7 WATTS

VENTILAÇÃO DE CIRCUITOS EM EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS – COMPUTADORES E PERIFÉRICOS COPIADORAS – TRANSMISSÃO – RADIOAMADORES – ÁUDIO – ALTA POTÊNCIA – EQUIPAMENTOS DE ELETROMEDICINA – ELETRÔNICA PROFISSIONAL
VENDAS POR ATACADO — DISTRIBUIDOR INDUSTRIAL

TELERADIO
TELERADIO ELETRÔNICA LTDA

RUA VERGUEIRO, 3.134 - TEL. 544-1722 - TELEX (011) 30.926
CEP 04102 - SÃO PAULO - SP
(ATRÁS DA ESTAÇÃO VILA MARIANA DO METRÔ)



Módulos de funções — Um mapeamento de estados lógicos (a) mostra como varia o conteúdo de um registrador do 8085, durante o laço exemplificado na figura 9. Uma micrografia estroboscópica por contraste de tensão (b) dos registradores A e B mostra os vários nós sob uma camada de óxido.

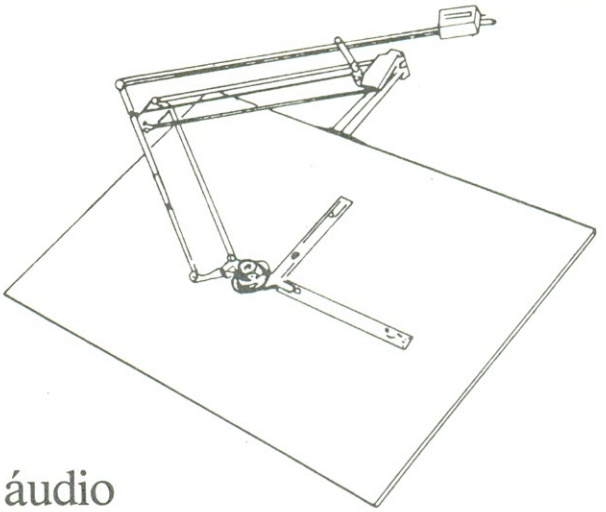
Um outro exemplo de mapeamento lógico pode ser visto na figura 10b. Ali aparece o conteúdo de 3 registradores (B, H e D), cujos flip-flops estão recobertos de óxido e, portanto, não são imediatamente visíveis por contraste de tensões. Ao se varrer essa área com uma energia de 2,5 keV nos elétrons primários, surge uma carga positiva no óxido e os elétrons emitidos entram em equilíbrio; se o estado lógico de um nó é alterado de 1 para 0, sob o óxido, este então fica recarregado nesse ponto e aparece como uma área mais clara no *display*. Uma varredura posterior vai reestabelecer o equilíbrio, fazendo desaparecer o contraste.

Assim, para se mapear o conteúdo do registrador, apesar desse fato, a fase Ø é mantida constante, enquanto os dados são alterados. No exemplo da figura, o contraste estroboscópico de tensão denuncia que os registradores considerados encontram-se carregados, respectivamente, com as constantes 66_{16}, 99_{16} e 66_{16}. ●

© *Copyright Electronics International*
***Tradução:** Juliano Barsali*

Série Nacional

Prancheta do projetista



Compressor de áudio

Newton Guilherme Veiga Chagas — Belo Horizonte
Minas Gerais

Este circuito é um compressor de áudio que superou em muito alguns circuitos semelhantes,

Algumas de suas características são:

— alta sensibilidade

— baixo consumo

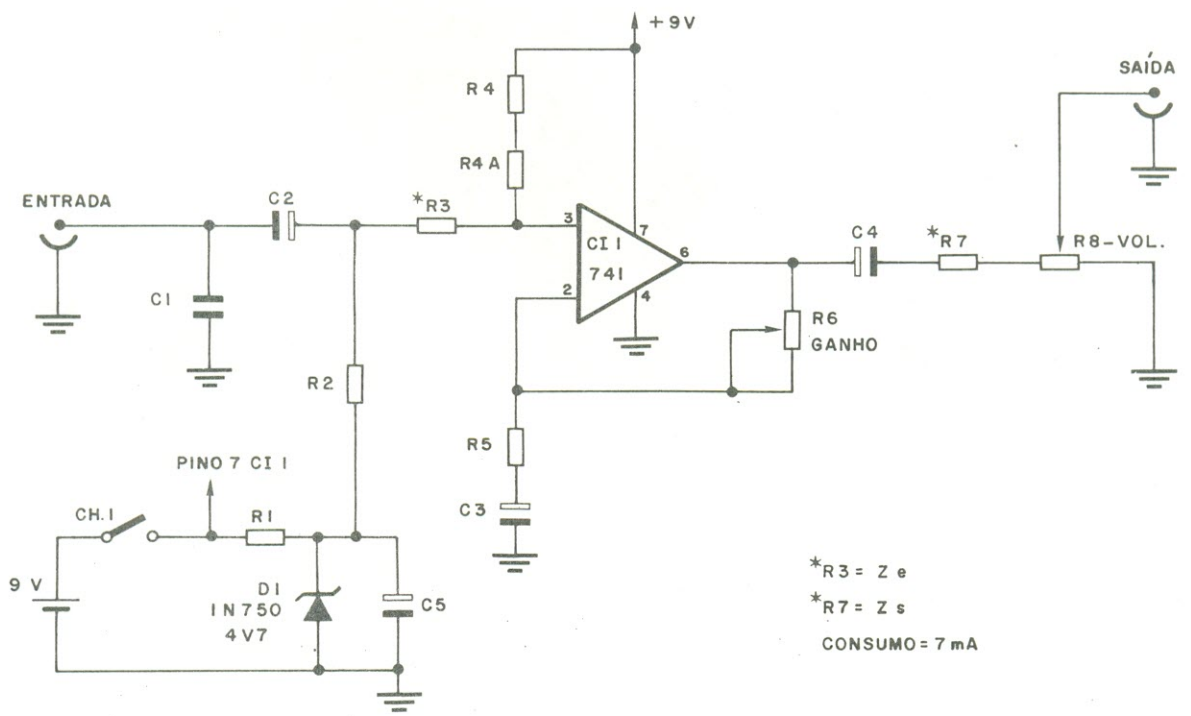
— controle automático do ganho sem as desagradáveis "descargas RC"

— boa tolerância de C.A.G.

Esta última característica torna despresível a modificação dinâmica do sinal, pois só ocorrem em níveis extremos, atuando com "expansão lenta e compressão instantânea", permitindo, assim, uma rápida adaptação ao nível de sinal, mesmo antes que seu controle de ganho tenha sido regulado.

Lista de materiais

CI 1 — 741
R1 — 820
R2 — 4K7
R3 e R4 — 2M2
R5 — 1K
R6 — Potenciômetro linear, 330 k
R7 — 39k
R8 — Potenciômetro linear, 22k
C1 — 820 pF-cerâmico
C2, C3 e C4 — 10 uF/25V, eletrolítico
C5 — 100 uF/16V, eletrolítico
D1 — 1N750 ou equivalente, zener de 4,7 volts



OCCIDENTAL SCHOOLS

cursos técnicos especializados

Convidamos você a se corresponder conosco.
Em troca vamos lhe ensinar uma profissão.

1 - Eletrônica, Rádio e Televisão

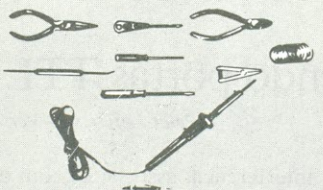
* eletrônica geral
* rádio
  frequência modulada
  recepção e transmissão
* televisão
  preto e branco
  a cores
* alta fidelidade
  amplificadores
  gravadores

e mais

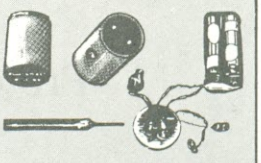
enviamos todos estes materiais para tornar seu aprendizado fácil e agradável!

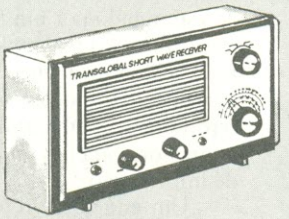
Kit 1 Conjunto de experiências

Kit 2 Conjunto de ferramentas

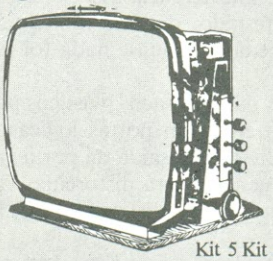


Kit 3 Injetor de sinais





Kit 4 Rádio receptor de 4 faixas



Kit 5 Kit de televisão

Kit 6 Comprovador dinâmico de transistores

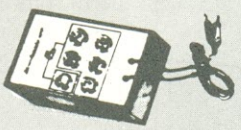
A Occidental Schools **é a única escola por correspondência na América Latina, com mais de 35 anos de experiência internacional, dedicada exclusivamente ao ensino** técnico especializado.

2 - Eletrotécnica e Refrigeração

* eletrotécnica geral
* eletrodomésticos
  reparos e manutenção
* instalações elétricas
  prediais, industriais, rurais
* refrigeração e ar condicionado
  residencial, comercial, industrial

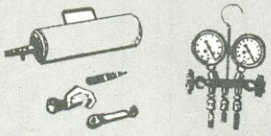
Junto com as lições você recebe todos estes equipamentos, pois a Occidental Schools sabe que uma profissão só se aprende com a prática.

Kit 1 Comprovador de tensão



Kit 2 Conjunto de experiências

Kit 3 Conjunto de ferramentas



Kit 4 Kit de refrigeração

Kit 5 Clamp tester

GRÁTIS Solicite nossos Catálogos

Al. Ribeiro da Silva, 700
01217 - São Paulo - SP

NE 67/82

Occidental Schools
Caixa Postal 30.663
01000 São Paulo SP

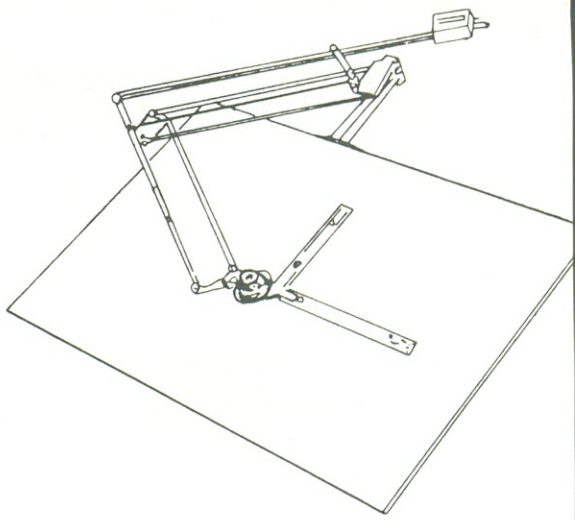
Solicito enviar-me **grátis**, o catálogo ilustrado do curso de:

_____
indicar o curso desejado

Nome _____
Endereço _____
Bairro _____
C.E.P. _____ Cidade _____ Estado _____

Série Internacional

Prancheta do projetista



Seleção e tradução: Álvaro A. L. Domingues

Protegendo portas TTL contra descargas eletrostáticas

Peter Lefferts — Versatec, Santa Clara, Califórnia, USA

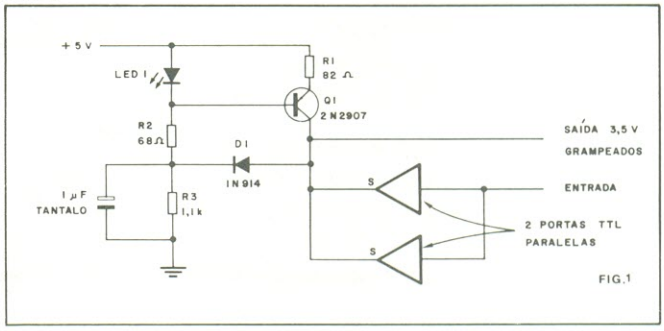
Apesar dos problemas de interferência associados com descargas eletrostáticas terem infestado, durante muito tempo, os circuitos lógicos de baixa impedância, quase nada foi feito para evitá-los.

O movimento de pessoas, papéis e sacos plásticos pode gerar pulsos estáticos, ocasionando erros em portas lógicas até uma distância de 6 metros. Além disso, se a saída da porta variar acima de 6 ou 7 volts, a próxima saída será distorcida. O circuito que apresentamos aqui permite que os dispositivos TTL evitem esses pulsos de interferência.

Infelizmente, estes efeitos não são detetados num osciloscópio em velocidades normais de operação. Apenas um pulso em 100 mil pode conter um pulso eletrostático espúrio, mesmo quando estimulado por um faiscador muito rápido. Estes poucos pulsos distorcidos podem ser, por isso, encarados como erros de caráter aleatório. Contudo, em circuitos TTL, que exigem baixas taxas de erro, podem ocorrer aborrecimentos, porque um único erro pode dar uma indicação falsa de mudança de página numa impressora ou num *plotter*, causando uma saída errada ou perda de informação.

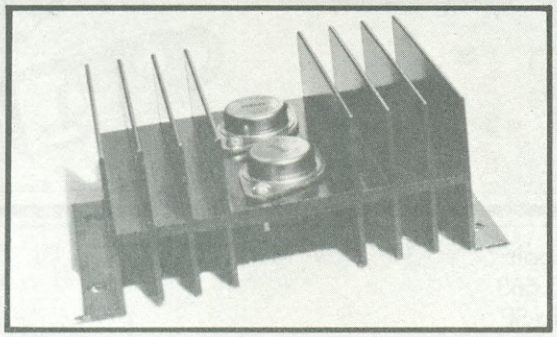
Um estágio de reforço para linhas de transmissão de sinais lógicos, como *clocks, resets* e comandos muito usados, foi a solução por nós encontrada.

Este reforçador protege as portas TTL contra interferências, deixando-as menos sensíveis a alguns tipos de pulsos. A combinação do transistor Q_1 e do LED_1 age como uma fonte de corrente constante, que carrega as duas portas TTL (veja figura). Como resultado, a impedância em nível lógico zero decresce e a velocidade e amplitude de transição para o nível alto aumenta. O sub e o sobre-sinal, devidos a oscilações amortecidas na linha, diminuem de 1 volt ou mais para 1/4 V. Ocorre então, um grande melhoramento na forma de onda da saída, e interferências de mais de 10 volts devido a descargas eletrostáticas, são facilmente eliminadas pelo circuito. O projeto assegura boa proteção para as linhas.



Descarga estática. O circuito protege as portas TTL contra interferências devidas a descargas eletrostáticas. O transistor Q_1 e o LED_1 são combinados para funcionar como uma fonte de corrente constante. Esta fonte carrega as duas portas TTL em paralelo e, desse modo, reduz a impedância de um nível lógico baixo e aumenta a velocidade e a amplitude da transisção para o nível lógico alto. O diodo D_1 grampeia Q_1, evitando a sua saturação e a introdução de atrasos.

Se a corrente é reduzida, aumentando-se o valor do resistor R_1 para 160 ou 180 ohms, o projeto pode também trabalhar com as portas TTL Schottky de baixa potência. O diodo D_1 fornece uma tensão de 3,5 volts, grampeada, que minimiza o efeito da

DISSIPADORES DE CALOR
Todos os tipos e perfis

Dimensões e furações conforme a aplicação
PACER
Av. Rudge, 333 — CEP 01133 — São Paulo - SP
Telefones: 826-0038 e 826-8366

descarga eletrostática e evita a saturação de Q_1 e introdução de atrasos. Esta técnica de grampeamento fornece impedância da ordem de 3 ohms para altas freqüências, durante o tempo em que o sinal não está em transição.

Um diodo mais amplificador operacional fornece uma função com duplo limiar

Papel Novak-Fraunhofer Institute for Solid State Technology — Munique — Alemanha Ocidental

Instrumentos médicos que produzem um sinal de alarme quando parâmetros fisiológicos, como o número de batidas cardíacas por minuto ou a pressão sanguínea, alcançam um nível indesejável, precisam de detetores de faixa, que, usualmente, são formados por dois operacionais, como mostramos em (a). Mas o circuito que apresentamos elimina um dos operacionais, realizando a função com apenas um operacional e dois diodos, como mostramos em (b).

Quando a tensão de entrada, V_e, polariza inversamente o diodo D_1, e V_p aparece na entrada não inversora do operacional. Além disso, a entrada inversora recebe a tensão V_n, que é a soma da tensão de entrada mais a tensão V_b. Para esta condição, $V_e = V_p$ e o chaveamento ocorre quando $V_p = V_n$. Como resultado, a tensão de limiar superior, V_u, pode ser calculada por:

$$V_u = V_b R_1/(R_1 + R_2)$$

Por outro lado, quando a tensão de entrada polariza diretamente D_1, a tensão na entrada não inversora é $-V_d$, onde V_d é a tensão sobre o diodo, quando este está diretamente polarizado. A relação para o limiar de tensão é, agora:

$$V_x = -V_b(R_3/R_2) - V_d[1 + R_3(1/R_1 + 1/R_2)]$$

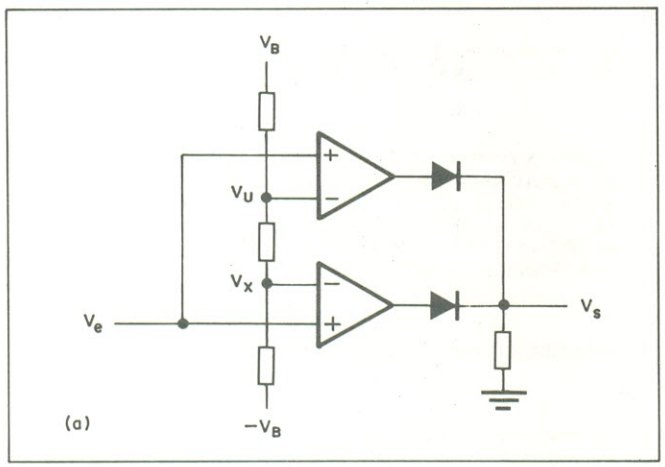
quando $V_u \geq 0$ e $V_x \leq -V_d$.

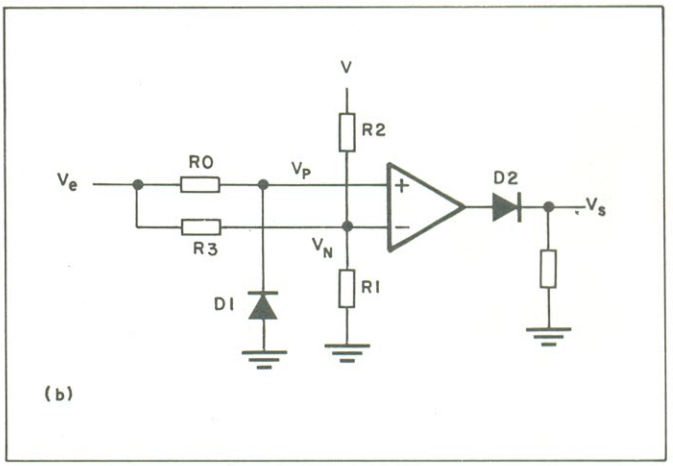
Este circuito particular não deixa espaço para ajuste dos limiares, mas pode ser modificado através do uso de dois potenciômetros como mostramos em (c).

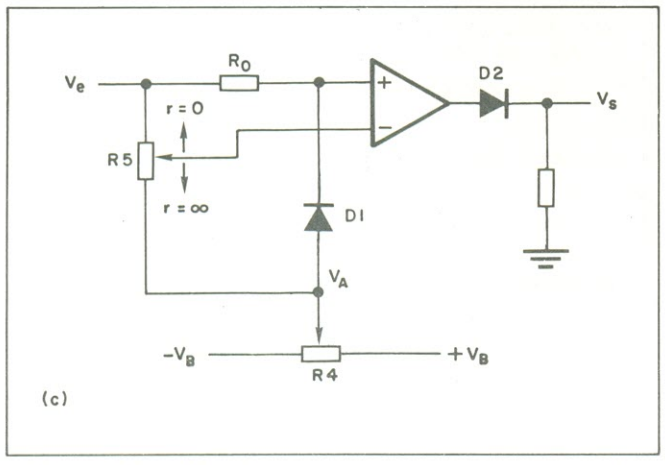
O potenciômetro R_4 estabelece o referencial para $D_1(V_a)$. Além disso, os resistores R_1 e R_2 foram trocados pelo potenciômetro R_5. Os limiares de tensão são agora dados por:

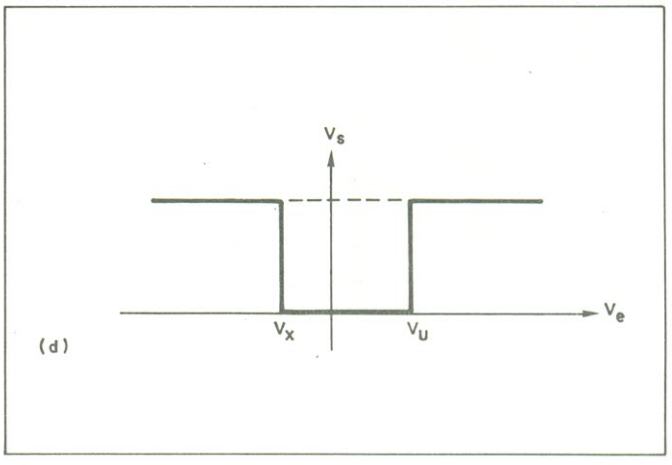
$$V_u = V_a \quad \text{e}$$

$V_x = V_a - V_d(1 + r)$, onde $r = R_3/R_1$. A faixa determinada por $V_u - V_x$ é válida quando ela é maior que V_d. Suas características são mostradas em (d).









Detetor de faixa. Habitualmente, usa-se dois operacionais para realizar a tarefa de se detetar dois limiares de tensão, como mostramos em (a). Todavia o comparador mostrado em (b) usa apenas um operacional para obter os dois limites, V_u e V_x. Esta função é realizada com auxílio do diodo D_1. Os níveis de limiar podem ser facilmente variados empregando os potenciômetros R_4 e R_5 (c) e as características da faixa estão mostradas em (d).

Rastreamento de erros em programas com o processador Z-80.

U.K. Kalyanamaru e G. Aravanan
Bharat Eletronics Ltda., Bangalore - Índia

Tradução: *Julio Amancio de Souza*
© Copyright Electronics

Os microprocessadores avançados, como o MC68000 da Motorola, auxiliam na depuração de programas por intermédio de um rastreamento sequencial de instruções. Essa característica, ausente em quase todos os processadores de 8 bits, se torna viável a todos os microprocessadores através deste circuito lógico. NO nosso caso, são empregadas 3 portas NAND e um flip-flop tipo D sensível à borda positiva na criação de um modo de rastramento (TRACE) e no auxílio ao desenvolvimento de programas para o microprocessador Z-80. A operação em modo de restreamento é escolhido e o programa 1 é executado ao se fechar a chave S1. Este programa armazena o conteúdo do contador de regeneração (REFRESH) e o carrega com o valor 7 DH.

O contador de regeneração sofrerá automaticamente um incremento a cada ciclo de busca $\overline{M1}$, até alcançar o valor zero, en-

locação	código objeto	número de linha	instrução fonte		comentários
		1	* H TRACE PROGRAMS 1 & 2		
		2			PROGRAMA 1: ESTE PROGRAMA É
		3			EXECUTADO PARA ENTRAR NO MODO DE RASTREAMENTO
		4			
0100		5		ORG 100H	
0100	F3	6		DI	
0101	ED56	7		IM 1	LIBERA A INTERRUPÇÃO NO MODO 1
0103	E5	8		PUSH HL	HL → ENDEREÇO DE PARTIDA DO PROGRAMA DO USUÁRIO
0104	F5	9		PUSH AF	ARMAZENA STATUS
0105	ED5F	10		LD A, R	LÊ O CONTADOR DE REGENERAÇÃO
0107	320040	11		LD (RS), A	PRESERVA O VALOR DO CONTADOR DE REGENERAÇÃO
010A	3E7D	12		LD A, 7DH	CARREGA O CONTADOR DE REGENERAÇÃO
010C	ED4F	13	RFSH	LD R, A	
010E	F1	14	R7D	POP AF	
010F	FB	15	R7E	EI	
0110	C9	16	R7F	RET	INTRODUZ O PROGRAMA DO USUÁRIO
		17			
		18			
		19			
		20			PROGRAMA 2: OPERAÇÃO DE INTERRUPÇÃO
		21			PROGRAMA
0038		22		ORG 38H	ENDEREÇO DE DESVIO DO MODO 1
0038	F5	23		PUSH AF	PRESERVA STATUS
0039	3A0040	24		LD A, (RS)	RECUPERA A CONTAGEM DE REGENERAÇÃO E
003C	ED4F	25		LD R, A	A ARMAZENA NO REGISTRADOR DE REGENERAÇÃO
		26			
		27			INCLUI PROGRAMA DE RASTREAMENTO
		28			
003E	ED5F	29		LD A, R	
0040	320040	30		LD (RS), A	PRESERVA CONTAGEM DE REGENERAÇÃO
0043	3E7D	31		LD A, 7DH	
0045	ED4F	32		LD R, A	
0047	F1	33	RC7D	POP AF	
0048	FB	34	RC7E	EI	
0049	C9	35	RC7F	RET	
		36			INTRODUZ O PROGRAMA DO USUÁRIO NA
		37	RS	EQU 4000H	LOCAÇÃO DA MEMÓRIA DE ACESSO ALEATÓRIO
		38		END	

Listagem de programas para operação de rastreamento e interrupção

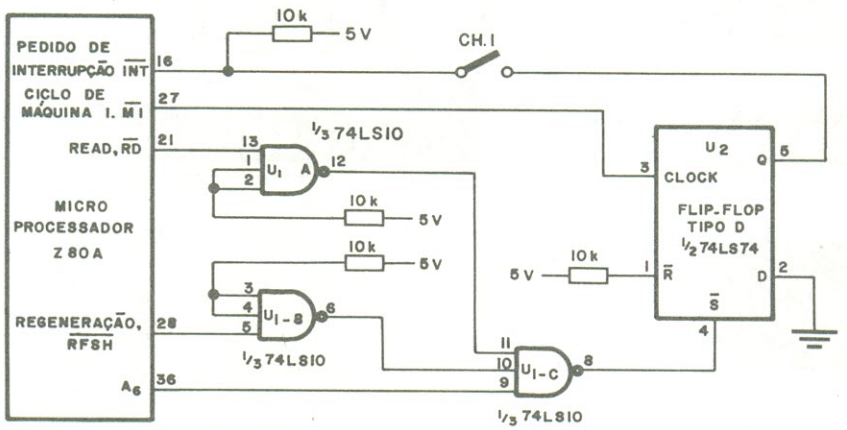


FIG. 2

Rastreamento - O circuito utiliza o ciclo de máquina $\overline{M1}$ e o contador de regeneração do processador Z-80 para obtenção de um modo confiável de rastreamento na depuração de programas. O flip-flop U2 será armado quando os sinais de regeneração e leitura estiverem no nível baixo e o bit de endereçamento A6, no nível alto, e será colocado em seu estado iniciail quando $\overline{M1}$ estiver no nível baixo.

quanto executa a primeira instrução do usuário (aquela após a RET). Além disso, $\overline{M1}$ coloca o flip-flop U2 em seu estado inicial, durante a execução da mesma. O programa 2 é executado tão logo a instrução corrente termine. Esta rotina interrompe o programa do usuário e coloca a unidade central de processamento do Z-80A na locação 0038H, o ponto inicial do programa. Durante a rotina de interrupção, o valor do contador de regeneração é rearmazenado para a operação apropriada de regenerecência.

A operação em modo de rastreamento continuará, enquanto a chave S1 estiver fecha. Poucos processadores especiais Z-80, que utilizam instruções de código de operação de 2 bytes, necessitam mais de dois ciclos $\overline{M1}$, para que o processo se complete satisfatoriamente. Estes ciclos dependem do resultado da contagem do registrador BC.

NOVO TELEFONE 223-6699

ACABE COM A FALTA DE LUZ E FORÇA
SUA BATERIA É AGORA UMA
FONTE DE 110/220 VOLT/60 Hz

Inversores c/ou sem carregador automático de bateria
Entradas: 12, 24, 48, 110 e 220 Volt, ou qualquer outra tensão.
Saídas: 110, 220V. 60 Hz, ou qualquer outra tensão.

NOVA FONTE P/ OS APARELHOS IMPORTADOS:

Entrada: 110 V 60 Hz
Saída : 220 V 50 Hz
Cicloconversores comerciais e de alta precisão.

CIRCUITOS IMPRESSOS
FABRICAMOS PLACAS DE FENOLITE E FIBRA DE VIDRO

MATERIAL QUÍMICO-FOTOGRÁFICO P/CIRCUITOS IMPRESSOS E FOTOLITOS: LINHA COMPLETA RPX
EM SÃO PAULO: CENTRO ELETRÔNICO
R. STA. IFIGÊNIA, 424 - F: 221-3421

NOVIDADE: "U P S"

SISTEMA DE FORÇA ININTERRUPTA PARA

COMPUTADORES
INFORMÁTICA
HOSPITAIS
EMERGÊNCIA

QUANDO A FORÇA NÃO PODE
NEM FALHAR
NEM FALTAR

TAMBÉM COM SAÍDA DE 220 V. 50 Hz

NOVIDADE...

USE AGORA SEU

GRAVADOR, VIDEO-CASSETE TAMBÉM

* NO CARRO
* NA LANCHA
* NO CAMPO
* COM FALTA DE FORÇA
* EM QUALQUER LUGAR

NÃO DEPENDA MAIS DE UMA TOMADA
GRAVAÇÃO E REPRODUÇÃO PERFEITA

ROMIMPEX S.A.
Rua Anhaia, 164/166 - CEP 01130 - São Paulo, SP - Brasil - Fone: (011) 223-6699
Representantes: Aracaju - J. Cabral - Fone: 222-0397, Belo Horizonte - Icael - Fone: 463-7529, Florianópolis - Sigla - Fone: 22-0075, Fortaleza - Ribeiro & Cia. - Fone: 226-3384, Recife - Incoreli - Fone: 325-3395, Rio de Janeiro - Ello Repres. - Fone: 722-4683.

OBSERVATÓRIO

novos desenvolvimentos do mundo da eletrônica

FINLÂNDIA
Super-minicomputador exibe ciclos de 350 ns

Uma nova combinação dos recursos mais recentes encontrados em computadores está para chegar ao mercado, através de uma linha de minicomputadores de 32 bits produzida pela empresa finlandesa Nokia Data. Apresentando uma capacidade de processamento comparável à da linha VAX-11, da *Digital Equipment*, mas a preços muito inferiores, o computador MPS 10 combina uma arquitetura orientada a objetos com a linguagem Ada, um sistema relacional de gerenciamento de dados e uma rede local semelhante à Ethernet.

Para incorporar tais características, "fomos forçados a abandonar quaisquer requisitos de compatibilidade com os demais sistemas existentes no mercado", afirma Pertti Ruosaari, líder do projeto MPS 10 e gerente geral de terminais da companhia.

O novo sistema é o último da série Mikko, da Nokia, dirigido tanto a operações bancárias e de pontos de venda, como também a escritórios, automação industrial e fabricantes de outros equipamentos.

O sistema básico inclui a CPU, o controlador de E/S, a memória principal, de 500 kbytes de capacidade, e uma unidade de disquetes, capaz de armazenar 30 Mbytes. A versão ampliada deverá ser comercializada a partir do próximo ano, a um preço ainda não anunciado.

Montada com base no processador TTL de 32 bits da *Advanced Micro Devices*, a CPU do sistema possui 2 unidades lógicas e aritméticas independentes, que podem ser usadas em paralelo. Boas medidas do desempenho da máquina são seus tempos de execução de instruções — 350 ns para carregamento ou armazenagem de instruções, 6 us para chamadas de procedimento e 20 us para multiplicações ou divisões de dupla precisão e ponto flutuante.

O MPS 10 tem algumas similaridades com outros computadores avançados de mesmo porte, como o Sistema 38 da IBM, explica Matti Jalanko, gerente de planejamento do projeto. Sua arquitetura especial trabalha "encapsulando" dados e rotinas em módulos que apresentam interfaces bem definidas ao usuário, mas esconde as operações internas do computador. Tais dados encapsulados são chamados de "objetos".

Objetos mais simples, como códigos e segmentos de dados, são apoiados pela arquitetura do MPS 10 e pelo sistema operacional exclusivo da Nokia — o VX (de *Virtual Executive*). Objetos maiores, tal como bibliotecas e bases de dados, tem o apoio do Sistema de Gerenciamento de Objetos (OMS), que fornece os mecanismos de controle para diferentes usuários e o programa para a manipulação de tais objetos.

Essa abordagem com orientação a objetos, semelhante àquela que será utilizada no microprocessador de 32 bits iAPX-432, da Intel, é também compatível com a linguagem Ada de programação. "Apesar de termos considerado o Algol, durante a fase de projeto do MPS 10, optamos por Ada pelo fato de desejarmos uma linguagem independente da máquina, que viesse a se tornar uma norma de mercado", segundo explica Ton Törnwall, gerente de desenvolvimento de *software*.

Lá pelo final de 1983, o atual compilador, que ainda não é um Ada integral, será substituído por um completo e validado. Mas é possível implementar outras linguagens, além de Ada, esclarece Törnwall.

O sistema relacional de gerenciamento de dados, que lembra o SQL/DS da IBM, separa os arquivos lógicos dos físicos e fornece aos usuários visões bem definidas dos dados.

Duas versões da rede local serão oferecidas: um sistema econômico da Nokia, com espaço de 8 bits para endereçamento e um ritmo de transferência de 500 kb/s e, mais tarde, o sistema padronizado Ethernet. Cada segmento da rede, de até 500 m de extensão, será capaz de acomodar até 32 estações. Tais redes tornam o MPS 10 um sistema ampliável, distribuído e refratário a defeitos.

A CPU é baseada numa memória virtual de um único nível, que consiste de uma memória principal e das memórias em disco, e utiliza palavras de 32 bits, mais 1 bit de "rótulo". Obviamente, a memória virtual está dividida em segmentos de até 4 Mbytes, subdivididos em páginas de 256 palavras.

Endereçando a memória - a memória virtual é endereçada pelo bit de "rótulo", protegido por recursos que contém o endereço virtual de 40 bits. Esse endereço contém um identificador de segmentos de 20 bits, juntamente com um deslocamento de palavras de 20 bits, dentro do segmento especificado. Assim sendo, o sistema poderá conter até 1 milhão de segmentos simultaneamente. O código está

Nokia: parte de uma indústria em crescimento

Apesar de pequena para os padrões europeus, o mercado finlandês de equipamentos de processamento de dados já está bastante desenvolvido, crescendo a um ritmo de 15% ao ano. O total de vendas alcançado em 1981, por fabricantes nacionais e estrangeiros, foi de 358 milhões de dólares, para os quais as exportações contribuíram com 51 milhões. As maiores marcas mundiais de computação mantém subsidiárias na Finlândia, enquanto a indústria local vem ganhando mercado, tanto internamente como em outros países europeus.

A maior das empresas finlandesas de equipamentos, nessa área, é a Nokia Data, parte do grupo Nokia Electronics, com base em Helsinque, grande fabricante de aparelhos para telecomunicações, processamento de dados e automação. As vendas da Nokia Data alcançaram 90 milhões de dólares, no ano passado, incluindo a comercialização dos equipamentos da Honeywell-Bull, que a Nokia representa na Finlândia.

Fabricante de porte médio para os padrões mundiais, a Nokia Data emprega 1600 pessoas e espera produzir, este ano, cerca de 2100 mini e microcomputadores e 6750 terminais. Além do mercado interno, a empresa pretende colocar seus produtos na Suécia, Inglaterra e Alemanha Ocidental; espera, também, conquistar o mercado americano com seu MPS 10.

encerrado em fronteiras de 16 bits, e os dados, em fronteiras de 1 bit.

A capacidade da memória principal varia de 1/2 a 4 Mbytes, sendo que cada palavra da memória dispõe de 7 bits de correção de erros. Parte do espaço de endereços da memória virtual é formada por um ou dois disquetes de 8 polegadas, com uma capacidade inicial de 60 Mbytes. Uma fita cassete de 1/4'' serve de memória de reserva.

O controlador de E/S, baseado no 8088, microprocessador de 16 bits da Intel, controla os canais de comunicação com os discos fixos, a unidade de cassete e a rede local. Além disso, fornece apoio ao *clock* de tempo real e ao *display* de teste para diagnóstico de erros.

O MPS 10 consiste de 7 placas de circuito impresso, no máximo, sendo duas para a CPU, uma para o controlador de E/S e de uma a quatro para as placas de memória.

E.U.A.
4ª camada aperfeiçoa discos magneto-óticos

Os discos memorizadores magneto-óticos, feitos de película fina e amorfa, combinam o que existe de melhor em duas tendências diferentes, pois recebem dados termomagneticamente através de um laser e podem ser facilmente apagados e reutilizados, como se fossem um meio magnético puro. E, por outro lado, quando lidos pela luz refletida do laser, alcançam as elevadas densidades de bits só encontradas em meios puramente óticos de armazenagem.,

Ninguém fala, por enquanto, em sistemas comerciais, mas a última novidade, nessa área, partiu do centro de pesquisas da Xerox americana, instalado na Califórnia. Seus pesquisadores chegaram a criar um disco de 4 camadas, confeccionada numa película amorfa, e definiram várias características de um sistema prático de armazenagem magneto-ótica.

Para a equipe responsável por esse desenvolvimento, a estrutura de 4 camadas parece ser a ideal, onde o meio magnético está colocado entre duas camadas dielétricas e sustentado por um substrato refletor. Como resultado, obtém-se um sinal de saída de maior nível, bem superior àqueles conseguidos em discos de 2 ou 3 camadas, segundo afirma G.H. Neville Connell, um dos pesquisadores do centro. Sem entrar em maiores detalhes, ele revela que os testes já efetuados produziram uma saída com uma relação sinal/ruído de 22,5 dB — 8 dB acima de qualquer outro resultado obtido.

"O que fizemos de novo foi caracterizar a interação entre o meio e o sistema. Realizamos a modelagem matemática, a fim de adaptar o poder de escrita do laser ao meio de armazenagem. Caracterizamos um sistema utilizando fotodiodos de avalanche e uma placa de fase em mica (para leitura), e chegamos à conclusão que a estrutura de 4 camadas oferece as maiores vantagens — já que um número maior de camadas não resolve nada'', diz Connell.

O sistema emprega uma fonte de energia, tal como um laser de 15 mW, à base de arseneto de gálio, para aquecer um ponto da película magnética do disco, esta composta de uma combinação amorfa de gadolínio, térbio e ferro. Se o material magnético estiver inicialmente polarizado em uma direção, o aquecimento e resfriamento de um ponto poderá forçar o deslocamento da polarização. Tal alteração no campo magnético ocasiona uma rotação, conhecida como efeito Kerr, quando a luz refletida de um laser de leitura (de 5 mW) passa por ele. Essa rotação pode ser facilmente captada, estabelecendo uma distinção entre os níveis 0 e 1.

Rotação adicional — Nos sistemas de 2 ou 3 camadas, essa rotação é da ordem de ± 0,3°. No disco da Xerox, porém, existe uma camada intermediária, entre a película magnética e o substrato refletor (vide figura). A espessura dessa camada é igual à quarta parte do comprimento de onda do laser e, portanto, reflete a luz em fase com a da camada magnética, reforçando o sinal de luz rotacional.

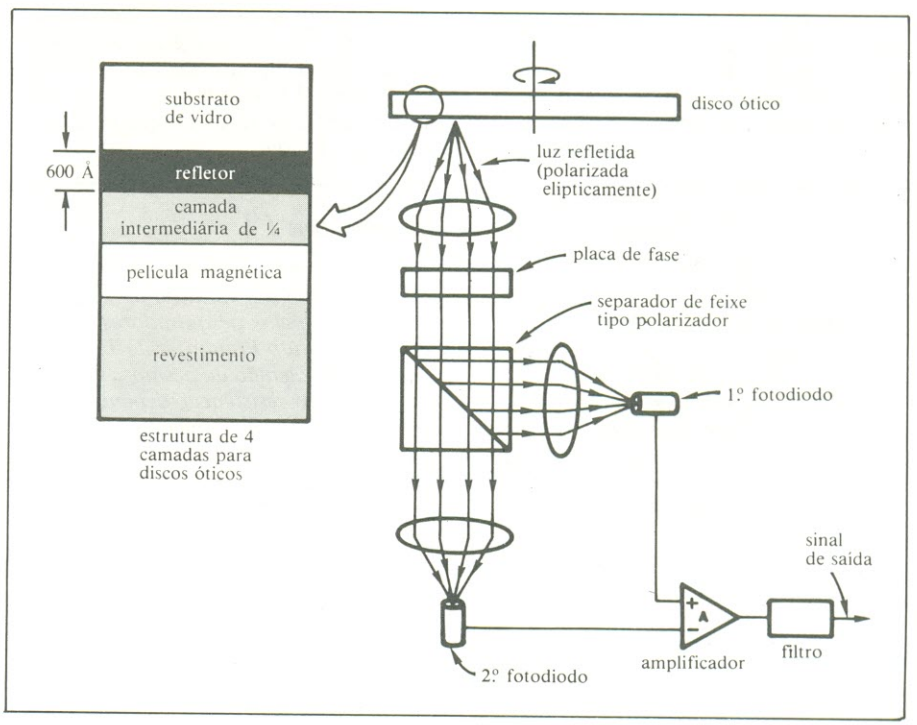
Com esse artifício, o feixe refletido chega a girar de 1 a 2° — um valor bem mais substancial que o dos outros sistemas. Sobre a camada magnética, por fim, é aplicado um revestimento, que tem a função de proteger o disco.

ALEMANHA OCIDENTAL
Sensor de pressão utiliza oscilador em anel

Ao utilizar um oscilador em anel para criar um sistema sensor de pressão de um só CI, compatível com microprocessadores, os pesquisadores alemães do Instituto Franhofer de Tecnologia de Semicondutores eliminaram o conversor A/D em separado que era anteriormente necessário em tais casos. Desenvolvido por Ho-Jung Hwang e Herbert Reichl, o novo sistema contrasta com os sensores digitais por não utilizar o conversor, que converte uma entrada analógica em bits seriais ou paralelos.

Em tais sistemas, porém, o grande número de componentes e a necessidade de tensões estabilizadas dificultam a implementação monolítica do conversor. Por essa razão, afirma Hwang, é que se tem utilizado sensores híbridos, e não integrados, até agora.

Para substituir o conversor A/D, então, no interior do sensor de 5 mm², foi incluído um oscilador, cuja frequência varia de acordo com os comandos do elemento sensor. Em seguida, o sinal é enviado a um *shift register,* para depois ser



Maior perfeição uma película magnética, prensada entre duas camadas dielétricas, eleva a rotação por efeito Kerr de um laser de leitura. Uma melhora adicional no sinal lido é introduzida pela placa de fase.

entregue a um microprocessador externo, para fins de avaliação.

Ainda segundo Hwang, esse tipo de sensor monolítico oferece as vantagens de conter menor número de componentes e contatos, oferecendo maior confiabilidade, assim como menores capacitâncias e indutâncias nos terminais. Além disso, a integração do elemento sensor juntamente com o oscilador e o registrador resulta num sistema miniaturizado, com um baixo custo de fabricação.

Com o objetivo de eliminar componentes externos, como capacitores e bobinas, e obter estabilidade de frequência a longo prazo, Reichl e Hwang escolheram o oscilador em anel como gerador de frequências. Esse elemento foi implementado com a tecnologia I^2 L *(Integrated-Injection-Logic)*, que proporciona um baixo consumo e pequena influência da temperatura sobre a frequência de oscilação.

O oscilador em anel consiste de uma seqüência de portas I^2 L inversores ligadas em série, cada uma composta de um par de transistores — um deles PNP e o outro, NPN (veja o quadro "Maior número de opções com I^2 L). Utilizando-se um número ímpar de portas, a frequência do oscilador torna-se inversamente proporcional à quantidade de portas e ao retardo médio de cada uma delas.

O fator de corrente — O retardo, por sua vez, depende da corrente de operação. Sendo essa corrente controlada pelo elemento piezo-resistivo, a frequência do oscilador varia linearmente, portanto, com a pressão que atua sobre o elemento sensor.

O oscilador em anel produz uma frequência variável com a pressão, na faixa de várias centenas de kHz, de acordo com o projeto que lhe deu origem. É composto, normalmente, de sete portas inversoras.

A dependência da frequência do oscilador em relação à temperatura pode ser minimizada pela escolha adequada da corrente de operação — estabelecendo um valor entre 100 e 200 mA para essa corrente, tem-se uma frequência virtualmente independente de temperaturas até 80°C. Corrente maiores, porém, ocasionam uma redução da frequência com o aumento de temperatura.

Dentro de uma variação entre 0 e 1 bar na pressão, a freqüência varia em vários kHz. Nessas condições, foi possível medir uma estabilidade de ± 60 ppm, durante 130 horas.

Assim que forem aperfeiçoados sensores para as linhas de produção, será possível obter precisões de até 1%, mais que suficientes para grande parte das aplicações práticas. Quanto à faixa de medição de pressões, uma simples alteração na espessura do elemento piezoelétrico permitirá abranger desde 100 milibares até vários milhares de bares, sem problemas.

JAPÃO
A TV de pulso de Dick Tracy torna-se realidade

As profecias do velho personagem dos quadrinhos americanos, Dick Tracy, tornaram-se realidade, mas a 11 mil quilômetros a leste da 42ª avenida: lá pelo final deste ano, os consumidores japoneses poderão exibir suas TVs de pulso, como fazia o detetive há muitos anos.

O novo produto, a ser lançado pela firmas *Suwa Seikosha Co.*, uma das empresas do grupo Seiko japonês, terá um *display* de cristal líquido, fazendo as vezes de tela (com 3 cm de largura), além das funções regulares de um relógio moderno — horas, calendário e alarme.

A menor TV — O relógio-TV da Seiko, com uma tela de 3 cm na diagonal, atua em conjunto com uma unidade separada, de bolso, contendo os circuitos da TV, um rádio FM estéreo, duas pilhas e fone de ouvido.

Um porta-voz da companhia revela a resolução da mini-TV será suficiente para se perceber uma bola de beisebol em jogo e para ler legendas de noticiários. Os circuitos da TV, além de um rádio FM estéreo e 2 pilhas alcalinas pequenas (para 5 horas de programação), estão alojadas em uma unidade separada, de bolso, que pesa apenas 190 g (vide foto).

Os fones também fazem parte do conjunto, e seu cabo atua como antena, a exemplo do que é feito nos vários FMs portáteis comerciais, tipo *walkman*. Uma única pilha de óxido de prata alimenta o relógio, que fica totalmente separado do *display* com que divide o invólucro.

Tela LCD — O coração do *display*, que a Seiko chama de LVD *(Liquid-Crystal Video-Display)*, é um integrado LSI de 30 por 22 mm, contendo um transistor comutador para cada elemento de imagem. O CI possui também vários *shift-registers* para realizar a varredura da tela, com alguns registradores redundantes na vertical e na horizontal, para elevar o rendimento. O material LCD completa o conjunto, instalado entre o CI e o vidro de cobertura, dotado de eletrodos transparentes.

A tela, que mede 17 por 25 mm, possui 210 pontos na vertical e 152 na horizontal, totalizando 31.920 elementos de imagem. O *display* consome apenas 100 mW e a Seiko estima sua vida útil em 7 anos. O restante dos circuitos de TV — VHF e UHF — requer mais 400 mW em operação.

Maior número de opções com I^2L

A utilização de um oscilador I^2L em anel como conversor pressão/frequência oferece 4 possibilidades de se transformar a variação da piezo-resistência em variação de frequência, todas exploradas pelos pesquisadores Ho-Jung Hwang e Herbert Reichl. Ambos pertencem ao Instituto Frauhofer de Tecnologia de Semincondutores, que tem o apoio do Ministério alemão da pesquisa e tecnologia. A configuração descrita neste artigo, onde a piezo-resistência dependente da pressão está em série com o oscilador, foi a primeira a ser implementada. Uma das próximas, porém, terá os dois dispositivos em paralelo. Nesse caso, a variação de resistência irá provocar a variação de tensão sobre o oscilador; a variação relativa de frequência, então, será exponencial em relação à mudança relativa de resistência.

Uma terceira possibilidade consiste em se controlar a frequência do oscilador através de um retardo dependente da pressão, atuando-se sobre uma rede resistor/capacitor. Se a resistência aumenta com o acréscimo da pressão, o retardo final também aumenta, reduzindo a frequência do sensor de pressão. Assim, a variação relativa de frequência torna-se igual à variação relativa de resistência.

E, por fim, existe a possibilidade de se alojar o oscilador em anel sobre a própria membrana do elemento sensor. Nessa configuração, o caminho de corrente para o oscilador fica sujeito ao esforço, provocando alterações na corrente que controla a frequência do oscilador.

© *Copyright Electronics International*
***Seleção e tradução:** Juliano Barsali*

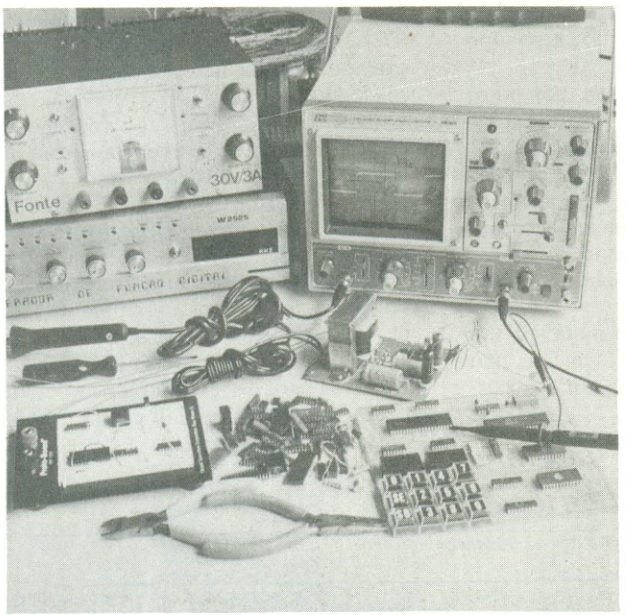
CURSO CEDM

CURSOS DE APERFEIÇOAMENTO TÉCNICOS

NÃO FIQUE SÓ NA TEORIA

Eletrônica Digital e Microprocessadores

O CEDM lhe oferece o mais completo curso de eletrônica digital e microprocessadores, constituído de mais de 150 apostilas, versando sobre os mais revolucionários CHIPS, como o: 8080, 8085, 8086 e Z80. incluindo ainda, Kits para prática.



Eletrônica e Áudio

O CEDM lhe oferece um curso de Eletrônica e Áudio inédito, versando sobre: Amplificadores, Caixas Acústicas, Equalizadores, Toca-discos, Sintonizadores AM/FM, Gravadores e Toca-Fitas, Cápsulas e Fonocaptadores, Microfones, Sonorização, Instrumentação de Medidas em Áudio, Técnica de Gravação, Técnica de Reparação em Áudio etc., incluindo ainda, Kits para prática.

Solicite Informações
GRÁTIS

CURSO CEDM

Rua Piauí, 191 - salas 31 e 34 - Fone (0432) 23-9674
Caixa Postal, 1642 — CEP 86.100 — Londrina-PR.

☐ Curso de Eletrônica Digital e Microprocessadores
☐ Curso de Eletrônica e Áudio

Nome .....
Endereço .....
Bairro .....
CEP ..... Cidade ..... Estado .....

Teoria & Informação

Codificação de encapsulamento de CIs

Brian Dance

Vários fabricantes de circuitos integrados adotam um código de letras após o número do dispositivo, para indicar o tipo de encapsulamento empregado. Assim, por exemplo, o amplificador operacional LM108, da National, pode ser adquirido na versão LM108F, tipo *flatpack* (ou encapsulamento de perfil baixo), como LM108H, no encapsulamento circular metálico, como a versão DIP de 14 pinos LM108D, ou ainda como LM108J, a mesma versão DIP de 14 pinos, mas vedada com vidro.

Apesar desse sufixo ser geralmente omitido quando nos referimos a determinado integrado, ele é de vital importância quando devemos encomendar uma partida de componentes ou mesmo na manutenção de equipamentos. Além da grande diferença existente no preço dos componentes hermeticamente selados, em relação aos plásticos, também o desempenho pode variar bastante, em certos dispositivos, de um tipo de encapsulamento para outro. Desse modo, por exemplo, a resistência térmica de um CI num encapsulamento tipo TP-3 é bem inferior àquela do mesmo CI encapsulado em TO-5; assim sendo, a máxima dissipação de potência a uma dada temperatura ambiente (ou a uma certa temperatura do dissipador) pode ser bem maior no TO-3, apesar do TO-5 possuir a vantagem do menor tamanho.

Infelizmente, os fabricantes de semicondutores não adotaram um código único para os encapsulamentos de seus integrados. Todos os invólucros plásticos tipo DIP *(dual-in-line package* — encapsulamento em duplo alinhamento de terminais) da Motorola, por exemplo, possuem o sufixo "P", enquanto os da National vem acompanhados pela letra "N". Alguns dos outros fabricantes adotam uma codificação diversa para encapsulamentos plásticos com diferentes quantidades de pinos.

Como a Signetics, por exemplo, cujo integrado NE555V é o comum 555, encapsulado num invólucro DIP "V" de 8 terminais; já o NE556A é um 555 duplo, com encapsulamento tipo "A", ou seja, 14 pinos DIP de plástico; e o NE516B é um dispositivo PLL, que foi encapsulado também em DIP, num invólucro tipo "B", de 16 pinos, em plástico.

Os componentes da Texas, por outro lado, levam o sufixo "P" quando encapsulados em DIPs de 8 terminais e o "N", quando em 14, 16, 18, 20, 22, 24 e 40 terminais. Convém observar, ainda, que o código usado para designar um encapsulamento DIP cerâmico sempre difere daquele utilizado para DIPs plásticos, pelo mesmo fabricante.

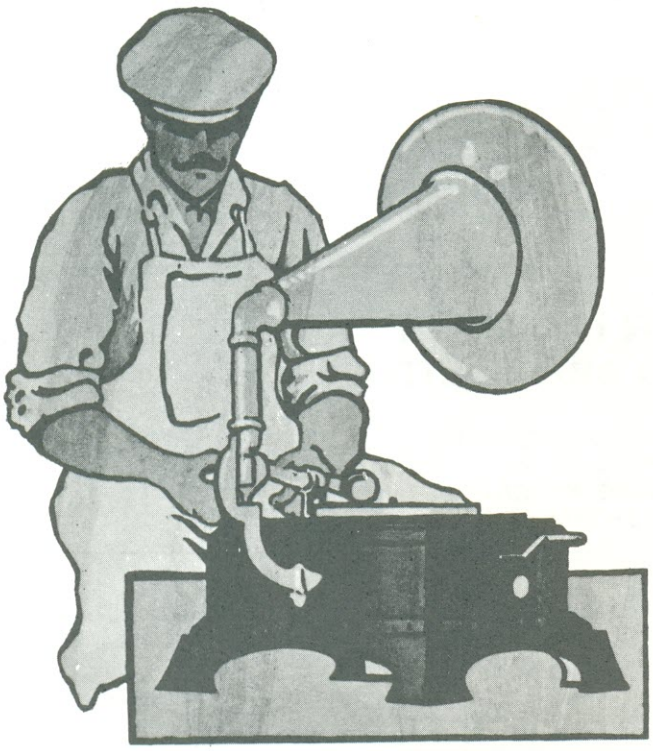
As codificações reunidas na tabela são aquelas usadas mais freqüentemente, não englobando a totalidade de sufixos existentes. Em alguns casos, os sufixos foram agrupados, como no caso dos encapsulamentos Texas tipo "W", que pode ser um *flatpack* de 14, 16 ou 24 pinos, e tipo "U", também *flatpack*, mas com 10 ou 14 pinos.

A codificação do encapsulamento é usada principalmente pelos fabricantes americanos, mas alguns europeus também a utilizam, em certos componentes. Assim, por exemplo, o TBA990 é um demodulador de cor dentro de um DIP 16 pinos, enquanto o TBA990Q representa o mesmo dispositivo, mas encapsulado num QUIP *(quad-in-line package* — encapsulamento em duplo alinhamento) de 16 terminais. Da mesma forma, o TCA160B é um estágio de potência para áudio, com invólucro DIP, enquanto o TCA160C é similar, mas vem ligado a um grampo que facilita sua montagem em dissipadores.

É preciso, também, não confundir a codificação de encapsulamentos com outros tipos de sufixo. Desse modo, o LM741H, o LM741AH, o LM741CH e o LM741EH representam o mesmo amplificador operacional, no mesmo tipo de invólucro, mas diferem na tolerância de seus parâmetros e na amplitude da faixa de temperaturas de operação. E alguns sufixos, como "A", "B", etc., são adicionados para designar modificações efetuadas no componente original (tal como o CA3090AQ, digamos).

Tradução: Juliano Barsali

Fabricante		*AMD*	*Fairchild*	*Motorola*	*National*	*RCA*	*Raytheon*	*Signetics*	*Silicon General*	*Sprague*	*Texas*
encapsulamento	8 pinos	CN,PC	T	P	N	E	DN	V	CN	M	P
DIP plástico	14 pinos	N,PC	P	P	N	E	DP,MP	A	N	A	N
	16 pinos	N,PC	P	P	N	E	DP,MP	B	N	A	N
DIP cerâmico ou hermético		J,D,L	D	L	D,J	D,F	DC,DD,M	F,I	J,D	H	J
Quad-in-line				PQ	N-01	Q				N	N
invólucro metálico circular		H	H	G,R	G,H	T,VI,S	TE,TF,H	D,B,K,T,L	T	D,K,W	L
metálico circular de 3 terminais			H		H		TH,H	DB	T		LA
TO-3, TO-66 (potência)		K	K,KC,J	K,R	K,KC		K,LK,TK	DA	K		K
flatpack hermético		F,FM	F	F	F,W	K	J,F,Q	W,Q	F,M	G,J	H,U,F, S,W,T,Z
TO-92 plástico			W	P	Z			S,W			LP
TO-202 plástico de potência					P						
TO-220 plástico de potência			U	P	T			U			KC
DIP potência c/garra p/dissipador			BP		S						
DIP amplo					M						



ESTÓRIAS DO TEMPO DA GALENA

O FULTOGRAPH

Apollon Fanzeres

O *Fultograph* ou máquina de receber imagens, como foi chamado por seu inventor (Otto Fulton), foi um equipamento colocado em uso por volta de outubro de 1928, na BBC. O *Fultograph* foi projetado para ser ligado diretamente ao transformador de saída de um receptor comum de rádio.

Nas primeiras experiências, no lado transmissor, a imagem a ser transmitida constava de uma "transparência" executada sobre um filme, ou de uma imagem preta e branca. Esta transparência era colocada sobre um cilindro e um fino feixe de luz incidia sobre a mesma, efetuando a análise (varredura, diríamos em linguagem moderna).

A variação entre claros e escuros era aplicada a uma fotocélula que gerava uma corrente proporcional. As porções pretas ou escuras da imagem não produziam a maior tensão. A corrente pulsante resultante era transformada em frequência de áudio pelo expediente de utilizar uma roda denteada, que produzia uma tensão de áudio da ordem de 800 — 1000 Hz. O sinal era então, transmitido por uma estação de AM.

Na recepção, o sinal era detetado e a imagem era formada pela ação química da corrente pulsante, reconstruindo sobre um papel absorvente, a imagem transmitida. A solução eletrolítica utilizada, sensível a variação de corrente, era iodeto de potássio e a corrente aplicada, de uns poucos miliamperes, que na presença de um papel especial produzia uma cor azul escura.

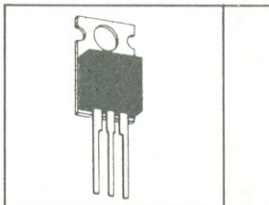
Na revista Practical Wireless de outubro de 1975, na página 478, há uma fotografia de um *Fultograph* construído por um leitor — amador, nos idos de 1920. Digno de nota é verificar-se o cuidado mecânico e o acabamento dado por este amador ao aparelho. Na época isto talvez não causasse admiração, pois era comum encontrar pessoas com excelente associação cérebro-mãos, que produziam artesanalmente aparelhos de incrível perfeição. Infelizmente, esta época ficou para o passado. Nossos jovens não possuem a mesma habilidade manual para construções. Os Kits, se bem que seja de grande ajuda ao ensino, não tem a criatividade daqueles tempos em que foi produzido o Fulton e tantos outros.

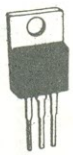
L. F. INDÚSTRIA E COMÉRCIO
DE COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.

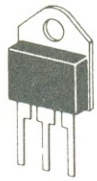
TEXAS INSTRUMENTOS
ELETRÔNICOS DO BRASIL LTDA.

AUTHORIZED DISTRIBUTOR

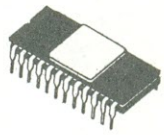
- CIRCUITOS INTEGRADOS TTL
- MEMÓRIAS
- CIRCUITOS INTEGRADOS LINEARES
- TRANSISTORES DE POTÊNCIA


TO-66 (PLÁSTICO)


3 PINOS (TO-220)

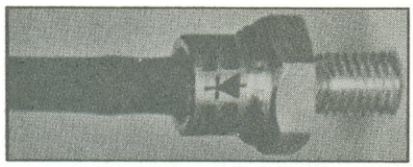

TO-3 (PLÁSTICO)

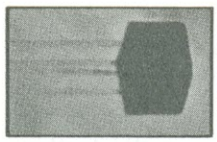
16 PINOS

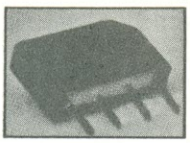

24 PINOS (CERÂMICO)

26 PINOS

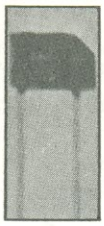
SEMIKRON

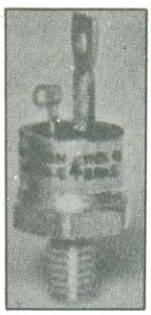






- TIRISTORES
- PONTES DE SILÍCIO
- DIODOS RETIFICADORES

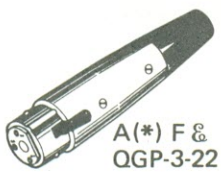




CTC

- TRANSISTORES DE RÁDIO-FREQUÊNCIA

SWITCHCRAFT®

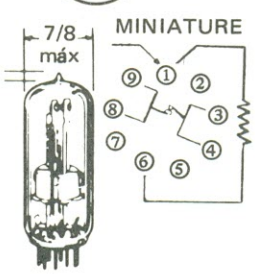

A(*) F&
QGP-3-22

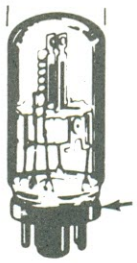
A(*) M&
QGP-3-23

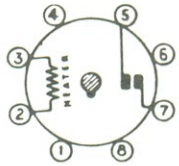
B(*) M&
QGP-3-29

C(*) M&
QGP-3-27

AMPERITE RELES







Av. Ipiranga, 1.100 – 8º andar – CEP 01040 – FONE: 229-9644 (tronco)
Telex: 11.31056 – São Paulo - SP - Brasil

Princípios básicos dos computadores digitais

Introdução

Armando Gonçalves*

O autor, de grande experiência na área de processamento de dados, se dispõe a escrever uma série sobre computadores, mas partindo da base, e com ênfase na parte de hardware. *Será quase como um curso, mas sem a rigidez didática dos livros específicos; assim, o novato interessado poderá ir, aos poucos, tomando contato com essas máquinas tão mistificadas, sem aborrecer-se ou desistir devido à complexidade do assunto.*

A série começa com um apanhado geral da estrutura básica de um computador, para depois pássar rapidamente pelos sistemas de numeração; em seguida, virá uma análise simplificada e bem "mastigada" dos principais blocos digitais básicos, até atingir os microprocessadores. Comentários, sugestões e dúvidas serão benvindos, a fim de que o autor possa melhor orientar as matérias.

A partir da necessidade primordial de contar objetivos ou animais que possuía, o homem desenvolveu um longo processo, que deu origem aos sistemas numéricos e veio desembocar na matemática. O desenvolvimento se verificou no sentido de realizar cálculos que fornecessem respostas mais rápidas e precisas. Nosso sistema numérico, o decimal, teve origem no próprio corpo humano, nos dez dedos das mãos.

A maneira mais fácil de contar, para os povos primitivos, consistia em utilizar as próprias mãos. Daí saiu a palavra "dígito", procedente do latim *digitus* , que significa, literalmente, "dedo".

À medida que a sociedade foi se tornando mais e mais complexa, o mesmo ocorreu com a manipulação dos números. Foram introduzidas, então, as primeiras máquinas calculadoras, que eram completamente mecânicas. Tais "computadores" (já que "computar" é um sinônimo de "calcular") executavam operações aritméticas através de componentes mecânicos, acionados pela força muscular do próprio operador.

Com a descoberta da eletricidade, os mecanismos foram substituídos por relês, que vieram reduzir ainda mais o tempo de cálculo. A partir daí, as válvulas substituíram os relês e depois foram substituídas pelos transistores; atualmente, os computadores são quase que exclusivamente constituídos por circuitos integrados, os quais já passaram, inclusive, por várias gerações de desenvolvimento e várias tecnologias.

*Quintanista de engª. elétrica da FESP
Técnico de sistemas, formado pelo Colégio Getúlio Vargas, SP

Estágios de um computador digital

O computador do tipo digital divide-se, basicamente em 5 partes principais:

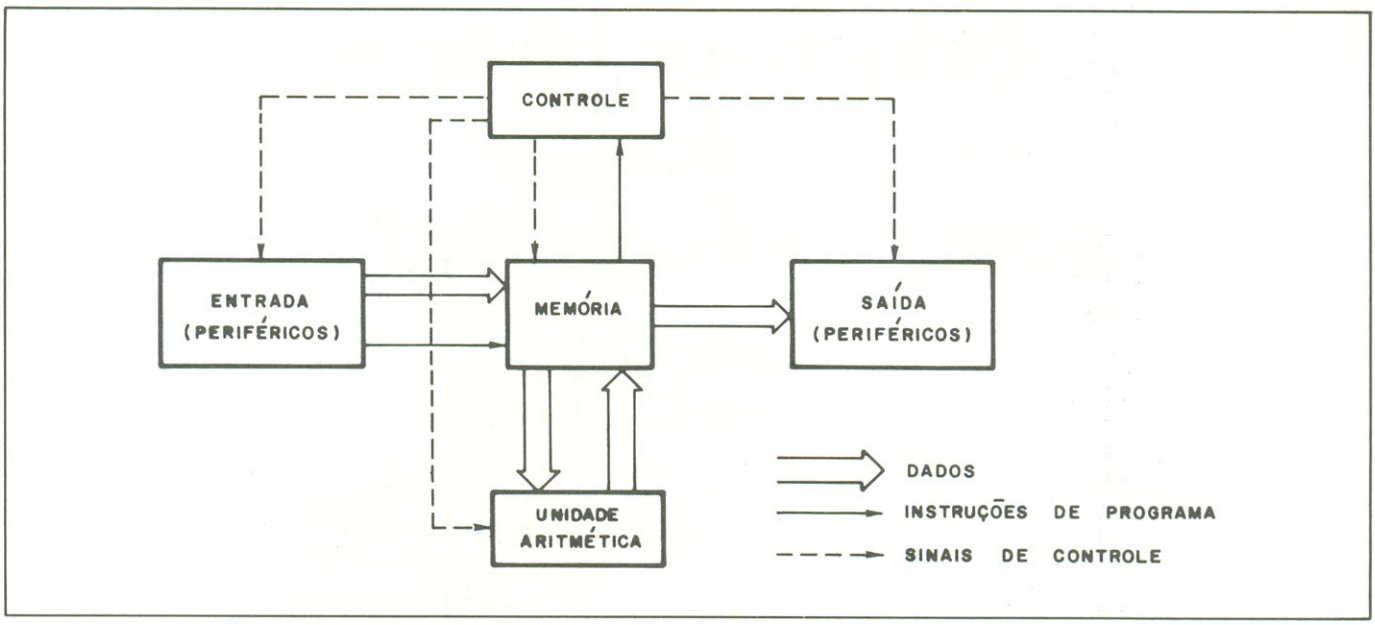
1 — Entrada
2 — Unidade de controle (processador)
3 — Unidade de armazenamento (memória)
4 — Unidade aritmética (processador)
5 — Saída

Esses estágios executam funções específicas, essenciais para a operação do computador como um todo. Vamos analisar separadamente cada um deles.

Entrada — É o dispositivo pelo qual o computador recebe informações do mundo exterior. Assim, por exemplo, nosso corpo, um "computador humano", tem como entradas seus 5 sentidos.

O computador, da mesma forma, dispõe de uma grande variedade de entradas, como o cartão e a fita de papel perfurados, mais antigas, e a fita magnética, os discos magnéticos, a entrada por teleprocessamento, entre outras, mais recentes. Cada uma delas estabelece um elo de ligação entre o homem e a máquina.

Normalmente, as informações recebidas pelo computador são codificadas nos dispositivos de entrada, de forma que possam ser compreendidas pelo mesmo. A linguagem que o computador "entende" é chamada de **linguagem de máquina;** para se comunicar com o computador, o homem utiliza as **linguagens de alto nível,** compostas por palavras e frases comuns, que o computador interpreta e transforma em linguagem de máquina. Desse modo, homem e máquina entendem-se perfeitamente.



Memória — Assim como os dispositivos de entrada são os meios utilizados pelo computador para receber informações, a memória tem a função de "armazenar", ou guardar, tais informações, essenciais para que a máquina saiba a seqüência de tarefas que deve realizar. Assim, a memória é a unidade de armazenamento do sistema, designada para reter os dados, na linguagem própria do computador.

Mas a memória é também fator primordial no que se refere à velocidade de processamento dos dados, isto é, à rapidez das operações. Assim, o tempo requerido pelo computador para concluir um processamento pode aumentar de forma indesejável, se a máquina não dispuser de meios para extrair mais rapidamente as informações contidas na memória.

Com o objetivo de reduzir o tempo de acesso à memória, vários dispositivos são capazes de ler e escrever na memória de forma aleatória ou imediata. O acesso aleatório, portanto, facilita a obtenção de qualquer dado presente em qualquer ponto da memória num espaço de tempo mínimo. Podemos compará-lo ao sistema dos LPs normais de áudio, onde temos a liberdade de escutar determinada faixa sem obrigatoriamente passarmos pelas anteriores.

Tal sistema é muito mais prático que o sequencial, que pode ser comparado a uma fita cassete, onde não há meio de ouvirmos uma determinada música, no meio da fita, sem passarmos pelas anteriores ou pelo menos procurá-lo, com evidente perda de tempo. O acesso aleatório ou imediato, portanto, é de extrema importância no tocante ao tempo de resposta de um computador.

Unidade de controle — Sem esta unidade, o computador não teria possibilidade de processar qualquer tarefa a ele entregue. A unidade de controle, na prática, coordena dados e os elementos do sistema, proporcionando uma operação coesa de todos eles.

Desse modo, sua função é virtualmente dirigir a operação do computador, de acordo com uma seqüência de instruções — o que é conhecido como "programa". Cada comando (ou instrução) indica à máquina o que fazer, numa operação passo a passo.

A unidade de controle processa, então, cada operação no momento exato e também ativa cada um dos circuitos do sistemas de forma sincronizada, tornando harmônico o funcionamento de todo o computador.

Unidade aritmética — Esta unidade tem a função de efetuar as operações aritméticas do computador, tais como soma, subtração, multiplicação e divisão, por exemplo. Ela também realiza operações booleanas, como comparação e equivalência; a álgebra de Boole ou booleana é o que se pode chamar de "matemática do computador", pelo fato de ser específica para dados digitais.

Todas as unidades citadas até aqui tem a seu cargo o processamento de diversas funções, atuando em conjunto, a fim de que sejam obtidos os resultados desejados no final, segundo o que foi especificado no programa entregue ao computador.

Saída — Terminado o processamento, o resultado final é apresentado ao operador, através de algum dispositivo de saída. A saída, portanto, atua pelo processo inverso ao da entrada, fornecendo dados em impressoras, fita magnética, terminais de vídeo, fita perfurada, etc. Os resultados podem ser aproveitados de imediato, ou então armazenados para uso posterior; nesses casos, são úteis as fitas e discos magnéticos.

Temos, agora, a imagem completa de um sistema de computador. Vimos como o computador recebe informações e as armazena, processa e fornece resultados. A figura 1 apresenta o diagrama de blocos das unidades vistas, onde foram incluídos 3 diferentes tipos de setas, demonstrando a interação existente entre os vários blocos.

Na figura, podemos ver que as instruções são lidas para a memória, a partir do dispositivo de entrada, e depois manipuladas pelo controle, onde são decifradas para que se inicie o processamento. Mas os dados também podem ser lidos na memória, onde ficam aguardando manipulação pela unidade aritmética, antes de serem enviados à saída. Todas essas funções podem ser englobadas numa só máquina, que depois recebe os periféricos, compondo um sistema completo de computador.

(No próximo número: Sistemas de numeração)

DISKETTES E DISCOS RÍGIDOS DYSAN

Discos Rígidos		
Modelo	Capacidade	Compatível com
702144	16Mb	Cobra, Edisa, Labo, Medidata, Sisco, Sid
5440-12	5Mb	Labo, Sisco
5440-24	5Mb	Cobra, Edisa, Sid.
702014	80Mb	Cobra, Labo, Sisco.

Diskettes			
Modelo	Tamanho	Densidade	Faces
104/1D	5¼"	dupla	1
104/2D	5¼"	dupla	2
105/1	5¼"	simples	1
3740/2D	8"	dupla	2

A máxima precisão e qualidade, agora disponíveis para os computadores nacionais.

dysan Dysan CORPORATION

Distribuidos por
FILCRES IMP e REP LTDA
Varejo: Rua Aurora, 165
tel. 223.7388 - Sr. Tadeu
Atacado: Av. Engº Luis Carlos Berrini, 1168
tel. 531.8904 - Sr. Pedro

CURSOS NE

TVPB & TVC

CAP. II
3ª lição

IMAGEM — análise e transmissão

A imagem é o principal fator a se considerar numa transmissão de TV, tendo o som uma importância secundária, intimamente relacionada a ela, na maior parte das aplicações; seu estudo do ponto de vista físico, portanto, foge ao objetivo deste curso. Uma análise da imagem, porém, é de suma importância para a exata compreensão dos processos relacionados com sua transmissão e reprodução.

Assim como a informação de som contida num sinal elétrico recebe o nome de "informação de áudio", o termo "vídeo" foi criado para designar tudo o que se refere ao sinal elétrico que traduz a informação de imagem. O termo "fidelidade" também se aplica à imagem, e ela será maior quanto melhor for a reprodução da imagem transmitida no receptor. Por "objeto" entende-se tudo o que estiver contido na cena que se quer reproduzir.

São duas as informações de imagem que se deve enviar ao receptor, para caracterizar sua reprodução:

a. Fisiológicas — são informações relativas à imagem do ponto de vista real e concreto, como, por exemplo, suas formas e detalhes.

b. Psicológicas — informações relativas ao estado de espírito que se pretende criar no espectador; isto pode ser obtido através da modificação da imagem por processos eletrônicos. Exemplo: certas cenas noturnas, algumas vezes impossíveis de serem televisadas, são simuladas durante o dia, mediante uma proposital alteração das imagens, que é conseguida com uma iluminação média reduzida. Tais recursos, essenciais para se aumentar ou reduzir a dramaticidade de uma cena, tem sido desenvolvidos e aplicados há anos na técnica do cinema.

Análise da imagem

Aqui serão estudadas as principais características da imagem, as quais devem ser mantidas tanto na transmissão como na reprodução. Abordaremos, então, os fatores de estrutura geral, gradação tonal, resolução, elementos de imagem e continuidade de movimentos.

Por estrutura de uma imagem devemos entender a forma do objeto, sua geometria. Podemos ver, na figura 1-II(a), a estrutura característica de um objeto em forma de cruz; depois de reproduzida sua imagem, essa estrutura deve ser fielmente mantida, sob pena de sofrer uma deformação, como a que vemos na figura 1-II(b).

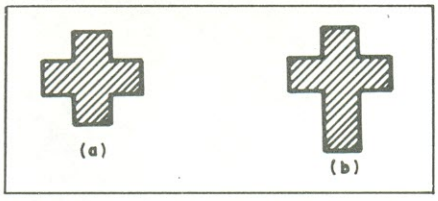


Fig. 1-II — Exemplo de distorção da estrutura de um objeto na transmissão.

As imagens de TV, nos aparelhos comerciais, foram delimitadas a um retângulo mais largo que alto, com uma relação largura/altura de 4/3 (figura 2-II(a)). As razões de tal escolha tem muito a ver com a experiência anterior de pintura, fotografia e cinema, pois a forma circular ou elíptica é muito menos agradável à vista do que a retangular. A adoção de uma largura maior que a altura, para a tela, se deve ao fato de que as atividades, na vida humana, são mais freqüentes no sentido horizontal.

A relação entre as duas dimensões da tela de TV recebe o nome de **relação de aspecto:**

$$R = H/V = 4/3 = 1{,}33...$$

onde R é a relação de aspecto
H e V são as dimensões horizontal e vertical, respectivamente.

Os primeiros cinescópios apresentavam telas de formato circular, devido a problemas de resistência mecânica à pressão atmosférica. Como resultado, havia dificuldade em se reproduzir, na tela circular, a forma retangular, padronizada, de imagem. As figuras 2-II(b) e (c) indicam as possibilidades de um tal compromisso.

Em (b), a imagem é reproduzida integralmente, enquanto em (c) ela sofre alguns cortes nas extremidades. As áreas sombreadas indicam, no primeiro caso, a área da tela não aproveitada, e no segundo, a parte perdida da imagem. Hoje em dia, a tecnologia permite a confecção de cinescópios com tela retangular, que permitem o aproveitamento total das imagens transmitidas.

Gradação tonal

Uma imagem é constituída por uma composição de partes claras e escuras, no caso de TV preto & branco, ou de várias colorações diferentes, na TV a cores. Durante esta primeira fase do curso, vamos nos ocupar somente da transmissão de imagem em P & B.

Dá-se o nome de gradações tonais às diferenças de luminosidade entre as várias

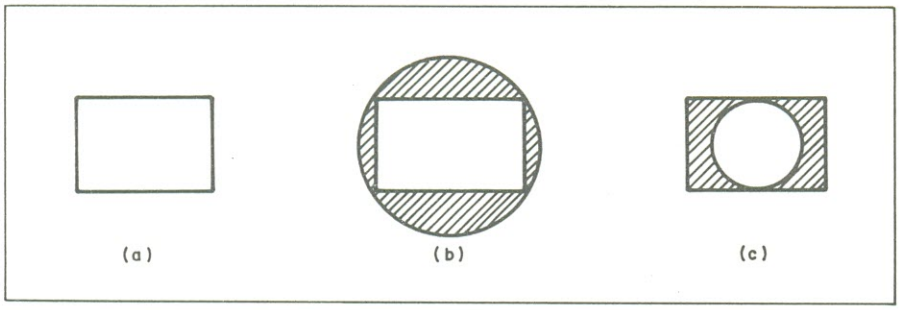


Fig. 2-II — (a) Relação de aspecto da TV comercial; (b) e (c) problemas de reprodução da imagem em tela circular.

partes de uma imagem. Essas gradações, num objeto, devem ser adequadamente reproduzidas nas gradações tonais de sua imagem. Nessas condições, é preciso estabelecer uma relação entre as gradações tonais do objeto e de sua imagem.

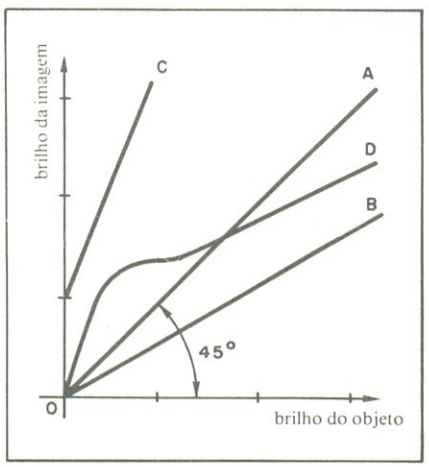


Fig. 3-II — Características da transferência de brilho.

Essa relação é representada pela *característica de transferência de brilho,* como se pode ver nos gráficos da figura 3-II, onde os eixos são "calibrados" segundo a mesma unidade de brilho. Os exemplos dados nessa figura podem ser interpretações da seguinte maneira:

Curva A — é uma reta com inclinação de 45°, o que significa que as gradações tonais do objeto são fielmente reproduzidas em sua imagem.

Curva B — no caso de uma reta com inclinação inferior a 45°, as diferenças entre as gradações tonais, na imagem, resultam mais atenuadas que as do objeto original.

Curva C — com uma inclinação superior a 45°, sem passar pela origem dos eixos, as gradações da imagem são mais acentuadas que as do objeto, e o preto não é reproduzido.

Curva D — neste último caso, as diferenças entre as gradações da imagem são mais acentuadas nas partes mais escuras e atenuadas nas mais claras.

Além disso, se a inclinação da característica é constante e igual a 1, há uma reprodução uniforme da imagem, sem distorções. Por outro lado, se a inclinação for constante e diferente de 1, haverá uma distorção uniforme do brilho (denominada distorção linear).

É bastante conhecido o fenômeno de que as sensações, no ser humano, não são proporcionais aos estímulos que as produzem; isto é definido na lei de Weber-Fechener, que diz: "As sensações são proporcionais ao logaritmo de seus estímulos". Assim, se as características de transferência de brilho forem expressas em escalas logarítmicas, teremos uma representação que exprime diretamente nossa percepção visual. Pela lei de Weber-Fechener temos, portanto

$$S1 - S2 = S = K.\log \frac{B1}{B2}$$

onde S1 e S2 são as sensações correspondentes aos brilhos B1 e B2 e K é apenas um coeficiente de proporcionalidade.

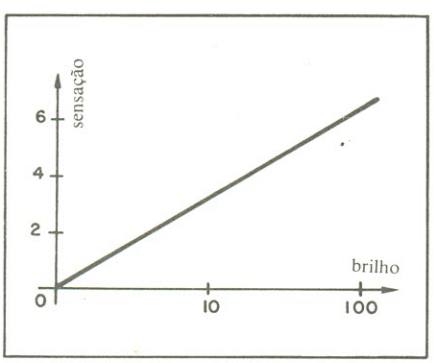


Fig. 4-II — Transferência estímulo-sensação.

O gráfico da figura 4-II representa o brilho numa escala logarítmica e as sensações, numa linear. Pela equação anterior, deduzimos que os espaços no eixo do brilho correspondem a iguais sensações de diferença de brilho. Assim, por exemplo, passando-se de 50 para 70 unidades de brilho, haverá uma diferença de sensação tal que

$$S = K.\log \frac{70}{50} = K.\log \frac{7}{5}$$

Passando agora de 100 para 140 unidades de brilho, ou seja, o dobro da variação do exemplo anterior, notaremos uma diferença de sensação de

$$S = K.\log \frac{140}{100} = K.\log \frac{7}{5}$$

Dessas duas experiências, portanto, resulta a mesma diferença de sensação.

Desse modo, se os eixos da figura 3-II forem tomados em escalas logarítmicas, iguais distâncias no eixo do objeto ou da imagem significam iguais diferenças de sensação de brilho, tanto para o objeto como para a imagem.

Existe um grande interesse em se utilizar esse tipo de gráfico, pois os estímulos devem ser interpretados pelo olho humano, e não por instrumentos. Na figura 5-II, onde ambos os eixos usam escala logarítmica, a curva A corresponde à mesma curva da figura 3-II, traduzindo uma reprodução isenta de distorção. A curva B, por sua vez, significa uma reprodução onde está presente uma distorção não uniforme do brilho.

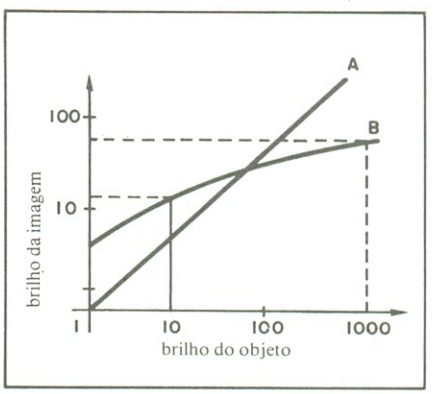


Fig. 5-II — Características de transferência de brilho em escala bi-logarítmica.

Definimos como *constante* entre gradações tonais de 2 pontos da imagem — ou do objeto — a relação entre seus brilhos respectivos, expressa por distâncias sobre os eixos correspondentes. Assim, por exemplo, num determinado objeto, os pontos de brilho 10 e 100 apresentam o mesmo contraste que verificamos, quando comparamos os pontos 100 e 1000 (se todos eles forem tomados na mesma unidade, é óbvio); e o mesmo vale para a imagem. Convém notar, ainda, que na característica B da figura 5-II, será atenuado na imagem o contraste verificado nas regiões de alto brilho do objeto.

Relação de contraste foi o nome dado à razão entre os brilhos máximos e mínimos de um objeto ou imagem. Exemplo: se as intensidades de brilho, num objeto, variam de 10 a 1000 unidades, sua relação de contraste é 100. Se, nesse mesmo exemplo, a imagem correspondente a esse objeto se traduz pela curva B já vista, seu

intervalo de variação de brilho abrange das 20 às 70 unidades; portanto, sua relação de contraste será:

$$70/20 = 3{,}5$$

A inclinação ponto a ponto da curva característica, em escala bi-logarítmica, é designada pela letra grega ∂ (gama).

Em todo televisor existem controles de brilho e contraste. Podemos dizer, a grosso modo, que o deslocamento paralelo de uma reta significa uma variação no brilho da imagem, enquanto que a variação na inclinação da mesma pode ser interpretada como alteração no contraste.

Resolução

Dizemos que uma imagem possui boa resolução quando nela estão presentes os mínimos detalhes do objeto original (o termo **definição** é normalmente empregado como sinônimo de resolução).

O julgamento final da qualidade de reprodução de uma imagem sempre estará a cargo, como é óbvio, do olho humano; por isso, é de se esperar que um padrão de resolução que seja satisfatório para certas pessoas não o seja para outras. O limite de acuidade visual, para a média das pessoas, varia entre 0,4 e 0,5 minuto de arco, de acordo com as condições de observação; estas, por sua vez, variam com o contraste, com a luminosidade do fundo e ainda com a luminosidade da área que circunda os pontos visados. Mas a acuidade visual depende, também, da adaptação do olho à luminosidade da cena.

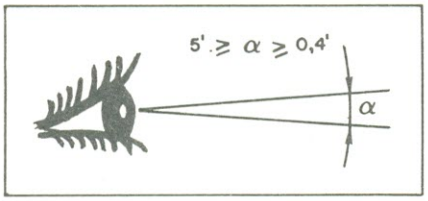


Fig. 6-II — Limite de acuidade visual.

A figura 6-II ilustra o que se entende por acuidade visual: os dois pontos à direita só poderão ser distinguidos se estiverem sendo visados conforme um ângulo igual ou maior de 0,4 minuto, para condições favoráveis de observação (nas condições pouco favoráveis, esse ângulo sobe para 5 minutos de arco).

A acuidade, portanto, aproxima-se de 0,4' para um contraste de 100%, isto é, pontos pretos sobre fundo branco (ou vice-versa). Em outras palavras, nossa acuidade visual atinge esse valor quando existe uma luminosidade adequada circundando tais pontos e grandes luminosidades de fundo.

Para casos práticos, como a TV, por exemplo, toma-se o valor de 1 minuto como limite de acuidade visual; desse modo, considera-se que 2 pontos visados num ângulo inferior a 1' serão percebidos como um só, pois a vista humana não tem capacidade para resolver, ou definir, a imagem desses pontos em separado.

É imediata a conclusão de que, para maiores distâncias de observação, deverá ser maior a separação entre os pontos, a fim de que possam ser distinguidos. Em outras palavras, percebemos muito menos os defeitos de uma imagem quando suas dimensões são reduzidas, ou quando a observamos à distância. Assim, por exemplo, fotografias reproduzidas tipograficamente, para cartazes de propaganda, possuem uma resolução aceitável se observados de longe; olhando-se o cartaz de perto, porém, chega-se a perder a noção da imagem. O mesmo efeito pode ser observado nas telas de cinema.

Conclui-se, ainda, que a escolha de um certo padrão de resolução vai depender da distância de onde se pretende observar a imagem, sendo inútil incluir nela detalhes que a vista não possa distinguir. Pode ocorrer, também, a situação contrária: por razões de economia, simplificação ou impossibilidade, não se reproduz, na imagem, toda a gama de detalhes que possa ser percebida, estabelecendo um limite ou padrão de resolução que seja um compromisso entre qualidade e preço.

Nessas condições, um objeto que apresente áreas de diferentes gradações tonais, com limites bem definidos entre elas — como o da figura 7-II(a) — terá sua imagem reproduzida com gradações tonais intermediárias nos limites entre as áreas mencionadas (figura 7-II(b)).

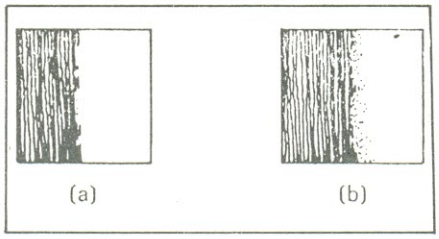


Fig. 7-II — Exemplo de objeto (a) e sua imagem (b) reproduzida com pouca resolução.

Para podermos especificar a resolução de uma imagem, devemos fazer algumas convenções. Assim, uma imagem sempre pode ser dividida em áreas elementares de gradação tonal uniforme; tomemos, a título de exemplo, a figura 8-II, onde temos uma imagem constituída pela letra "T" em cinza (hachurado simples), pela "E" em preto (hachurado duplo) e pelo fundo branco.

Essa imagem está dividida em áreas quadradas, de lado μ, de forma que cada quadrado se apresenta com apenas uma das 3 gradações tonais consideradas — branco, preto e cinza. Tais quadrados, no caso da TV, recebem o nome de elementos de imagem.

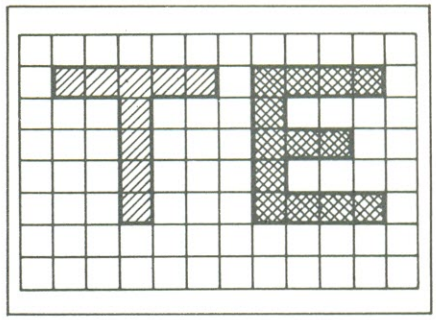


Fig. 8-II — Divisão de uma imagem em áreas elementares (elementos de imagem).

Elementos de imagem

Como vimos, o elemento de imagem pode ser definido como uma área elementar de imagem, possuindo gradação tonal uniforme e que corresponde, em tamanho, ao menor detalhe dessa imagem, pelo menos.

Somente em casos muito particulares, como o da figura 8-II, os elementos de imagem podem assumir dimensões tão grandes, em relação à imagem. Se a figura contivesse letras como B, C ou D, por exemplo, que possuem linhas curvas, ou como A, M ou N, que são compostas por retas inclinadas, a **mesma** divisão em elementos de imagem não seria possível. A figura 9-II representa melhor esse problema, exibindo a imagem de um círculo construída com os elementos de imagem quadrados já vistos; é patente a distorção da estrutura da imagem, em relação ao objeto. Assim, para o caso de objetos com estruturas curvilíneas ou inclinadas, o elemento de imagem ideal deverá ter dimensões infinitamente pequenas, a fim de reduzir ao mínimo esse tipo de distorção. De um modo geral, quanto maior o número de elementos de imagem por unidade de área, melhor será a resolução da imagem reproduzida.

Continuidade de movimento

No cinema, a ilusão de movimento é criada pela apresentação, numa seqüência rápida, de quadros estáticos, onde a disposição relativa dos objetos é modificada levemente, de quadro para quadro. Se a freqüência de apresentação dos quadros for suficientemente elevada, a persistência da visão do observador não lhe permitirá distinguir um quadro do outro, dando origem à continuidade da cena.

Esse processo, porém, é acompanhado de dois fenômenos indesejáveis:

a. O movimento da imagem é descontínuo e, se as disposições relativas dos

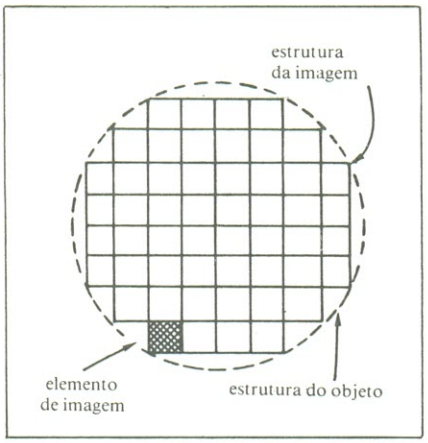


Fig. 9-II — Reprodução de um círculo com elementos de imagem grandes demais, em relação às dimensões do objeto.

objetos variarem demais, em quadros sucessivos, a descontinuidade irá se tornar perceptível.

b. A luminosidade de imagem também é intermitente, pois a tela torna-se escura na mudança de um quadro para o seguinte; desse modo, se a freqüência de repetição for pequena, a imagem irá cintilar.

Como regra geral, a continuidade de movimento é obtida, para a visão humana, com uma repetição de 16 quadros por segundo, caso a disposição relativa dos objetos, entre 2 quadros consecutivos, não varie mais que 1/150 da maior dimensão da tela.

A cintilação é mais perceptível que a descontinuidade de movimentos, além de depender da luminosidade média da imagem. No cinema, adotou-se a freqüência de 48 quadros por segundo, que produz uma cintilação quase imperceptível, mesmo para grandes luminosidades.

Esse valor, porém, representa muito em termos de consumo de película cinematográfica, razão porque foi adotado o recurso de apresentar duas vezes o mesmo quadro. Dessa forma, o filme de cinema contém, na verdade, 24 quadros por segundo de projeção, o que garante boa continuidade de movimento; a luz é interceptada 2 vezes por quadro, por outro lado, gerando assim 48 descontinuidades por segundo na luminosidade, eliminando a cintilação, mesmo para os níveis máximos de luminosidade média de cena.

Em televisão foi adotado um sistema equivalente, em princípio, ao do cinema, com 30 quadros por segundo, expostos 2 vezes cada um (isto, no caso do Brasil, pois existem outros sistemas, com número diferente de quadros).

Transmissão eletrônica da imagem

Chamamos de transmissão eletrônica de imagem a conversão para sinais elétricos das diversas gradações tonais dos elementos de imagem de uma cena e seu envio ao receptor de TV, através de processos normais de transmissão.

No receptor, esses sinais elétricos são novamente convertidos em sinais luminosos e dispostos nas mesmas posições relativas em que se achavam na cena transmitida, recompondo assim a imagem original.

A transmissão das informações de áudio, já bastante conhecida, envolve uma função unívoca, ou seja, a cada valor de pressão do ar que atinge o transdutor (o microfone, no caso), corresponde um valor instantâneo de sua tensão de saída. O mesmo processo não dá resultado com a imagem, pois se uma cena é focalizada sobre uma célula fotoelétrica, obtém-se na saída da mesma uma tensão que traduz, não a imagem, mas a iluminação média da cena. É necessário, portanto, lançar mão de outro recurso; suponhamos, por exemplo, que a imagem da cena seja focalizada sobre um conjunto de inúmeras células fotoelétricas, como na figura 10-II.

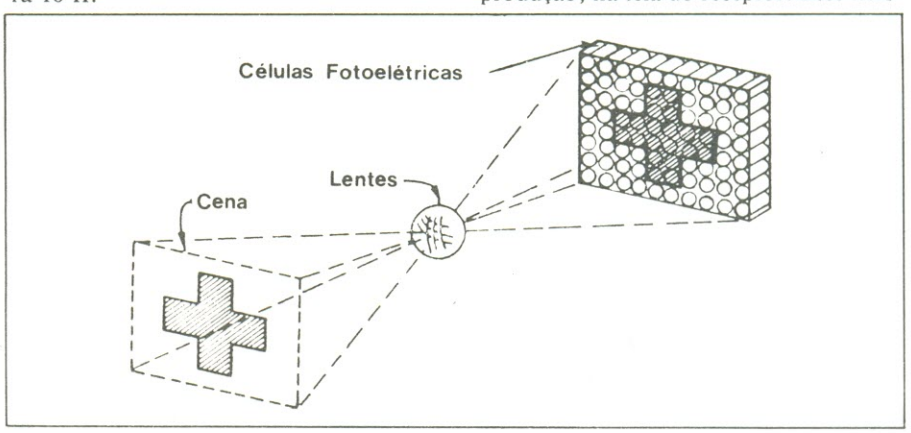


Fig. 10-II — Sistema elementar de conversão da imagem em sinais elétricos.

A cena aí representada é a de uma cruz escura em fundo branco e as células que captaram a imagem vão produzir um sinal elétrico, na saída, inferior ao daquelas que receberam apenas o fundo branco. Se tais sinais puderem ser transmitidos conservando-se a disposição e novamente convertidos em luz no receptor, o problema de transmissão e reprodução de imagens estará resolvido.

Transmissão paralela

Uma solução seria a de transmitir cada sinal elétrico, de cada célula, por um canal separado de transmissão, e no receptor enviar tais sinais aos transdutores eletro-óticos correspondentes, a exemplo do que foi esquematizado na figura 11-II.

Evidentemente, esse tipo de transmissão iria exigir um canal separado — um par de fios, uma linha de transmissão ou ainda uma onda portadora — para cada elemento fotoelétrico do transdutor, isto é, para cada elementos de imagem.

O sistema paralelo de transmissão é obviamente impraticável, em TV, uma vez que são necessários entre 100 e 200 mil elementos de imagem para uma boa reprodução, na tela do receptor. Esse sistema, porém, é ainda utilizado em painéis publicitários.

Transmissão seqüencial

É possível, por outro lado, empregar

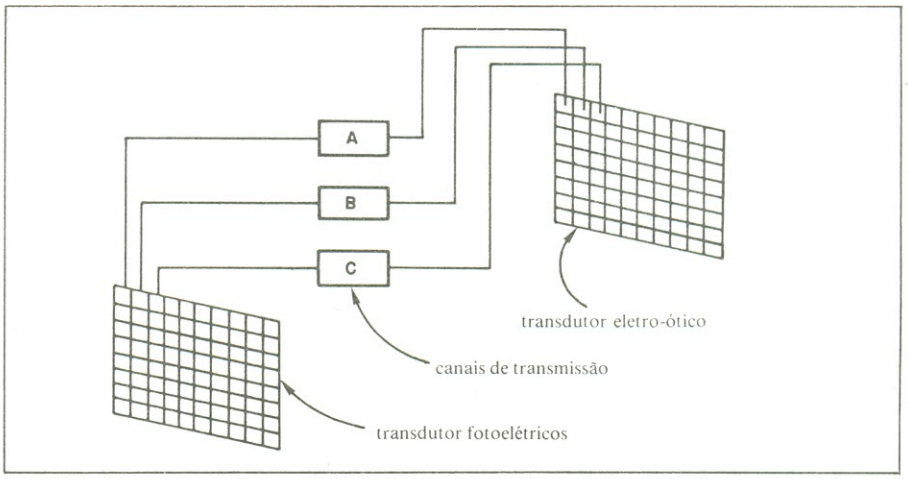


Fig. 11-II — Sistema de transmissão paralela da imagem.

um único canal de transmissão para enviar os sinais de todos os elementos de imagem, desde que sejam enviados em seqüência. A figura 12-II dá uma idéia de tal sistema; cada célula fotoelétrica do elemento transmissor está ligada a um contato da "chave" S1, numa ordem adequada.

Essa chave é acionada por um motor, ou por qualquer sistema equivalente (na prática, esse sistema é totalmente eletrônico), de forma que os sinais das várias células sejam remetidos ao canal de transmissão de acordo com uma certa seqüência.

O canal de transmissão, por sua vez, envia os sinais a uma segunda chave comutadora, S2, cujos contatos ficam ligados aos elementos do transdutor eletro-ótico do receptor, seguindo a mesma ordem de conexão de S1. É preciso, portanto, sincronizar os movimentos de S1 e S2, mediante o envio de um sinal de sincronismo, pelo mesmo canal de transmissão.

Havendo, dessa forma, perfeito sincronismo entre as duas chaves, cada elemento do transdutor eletro-ótico traduzirá à gradação tonal do elemento tonal correspondente, no transmissor; a imagem é então reconstituída com fidelidade.

A operação de comutação entre um elemento e outro recebe o nome de exploração ou varredura de imagem e deve ser feita numa velocidade tal, que a vista não possa perceber que o primeiro elemento extinguiu-se, enquanto o último deles ainda estiver sendo varrido; caso contrário, a transmissão produz uma cintilação perceptível da imagem. Analogamente, se a imagem transmitida estiver em movimento, a duração de uma exploração completa da cena deve acontecer em 1/16 segundo, no mínimo, conforme já vimos ao tratar da continuidade de movimentos.

Estimativa da largura de faixa

Na transmissão seqüencial, o sinal elétrico deverá passar pelo canal de transmissão, cuja faixa de passagem terá que ser adequada para acomodar todas as freqüências presentes no sinal. Se a cena transmitida for uma superfície simples, de gradação tonal uniforme, o sinal será uma tensão contínua de nível determinado; é o caso mais simples que pode ocorre, em TV.

O outro extremo, isto é, o caso menos favorável, ocorre quando a cena apresenta elementos de imagem consecutivos, de gradações tonais bruscas (branco e preto alternadamente, por exemplo). Na figura 13-II podemos apreciar essa situação, exibida no canto inferior esquerdo da tela.

Em (b), na mesma figura, está representado o sinal que é levado ao canal de transmissão, correspondente a uma linha dessa imagem; é uma onda quadrada, cujo valor máximo equivale ao branco, no caso. Esse tipo de onda, como é sabido, possui um conteúdo harmônico muito rico, do qual será tomada somente a freqüência fundamental para representá-la (parte (c) da mesma figura).

O canal de transmissão deve veicular essa onda, e sua freqüência, normalmente chamada de **freqüência de vídeo**, pode ser determinada da seguinte forma, numa primeira aproximação:

— Dois elementos de imagem correspondem a um 1 ciclo completo do sinal de vídeo. Se considerarmos Nv e Nh como os números de elementos na vertical e na horizontal, respectivamente, o número total de ciclos completados, durante uma exploração de imagem, será de

1/2 Nv.Nh (ciclos de sinal por quadro)

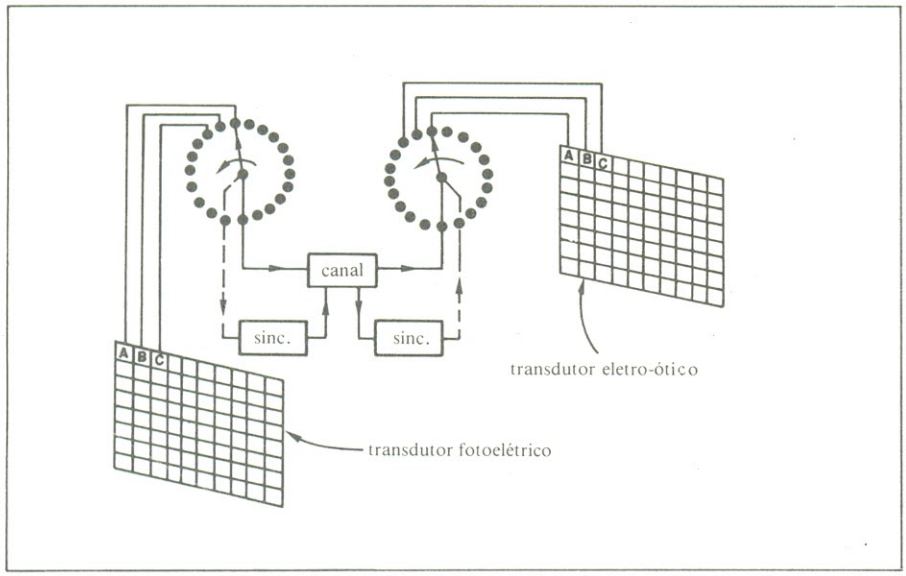


Fig. 12-II — Sistema de transmissão seqüencial da imagem.

— Sendo Fq a freqüência de exposição dos quadros, ou seja, o número de explorações realizadas por segundo, temos a freqüência de vídeo, Fv, dada por:

$$Fv = 1/2\ Nv.Nh.Fq\ (Hz)$$

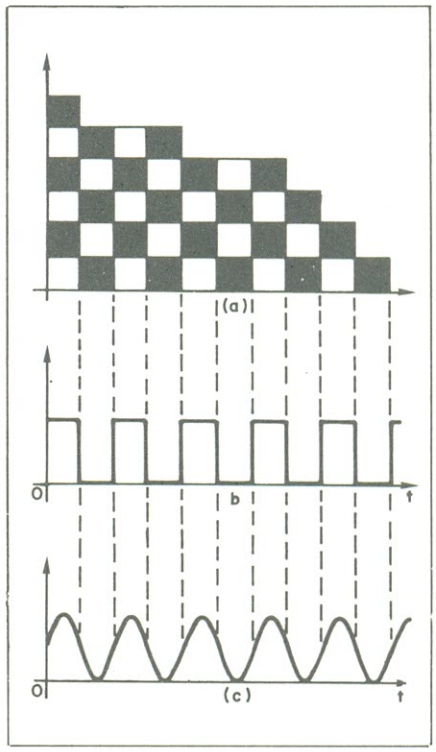


Fig. 13-II — Situação menos favorável para a transmissão de imagens.

— O quociente Nh/Nv é a própria relação de aspecto R, já definida nesta mesma lição:

$$R = Nh/Nv \quad \text{ou} \quad Nh = R.Nv$$

— Substituindo essa expressão na anterior, vamos obter:

$$Fv = 1/2\ R\ .\ Nv^2\ .\ Fq\ (Hz)$$

— Finalmente, como Nv é o próprio número de linhas de varredura, na tela, vem

$$Fv = R/2\ .\ N^2\ .\ Fq\ (Hz)$$

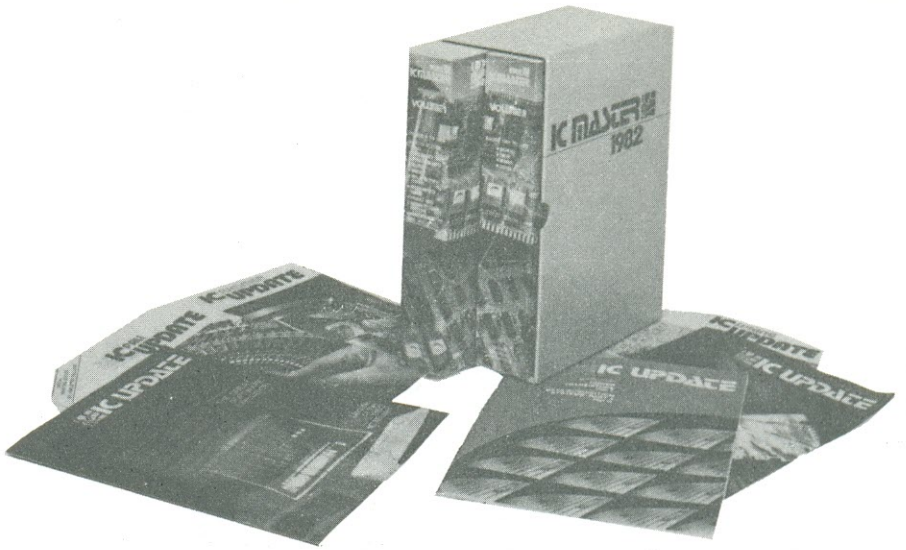
— Para o sistema de TV adotado no Brasil, onde R = 4/3, N = 525 e Fq = 30, a máxima freqüência de vídeo deve ser, em 1ª aproximação:

$$Fv = 4/2.3\ .\ 525^2\ .\ 30 = 5{,}5\ MHz$$

A faixa do canal de transmissão será, portanto, ditada pelos tipos extremos de imagem que apresentam a mesma gradação tonal ou gradações tonais distintas. Os extremos dessa faixa correspondem, então, a zero e 5,5 MHz.

As informações contidas neste curso foram gentilmente cedidas pela Philco Rádio e Televisão Ltda. — Departamento de Serviços e Venda de Componentes.

IC MASTER 1982



O MAIS COMPLETO MANUAL DE CIRCUITOS INTEGRADOS POR SOMENTE Cr$ 48.000,00!

A Edição 1982 do IC MASTER oferece:
Dois volumes apresentando 150 fabricantes:
Vol. I - Microprocessadores, Microcomputadores, Sistemas de Desenvolvimento, Circuitos Digitais.
Vol. II - Memórias, Interfaces, Lineares, Circuitos Especiais
Mais de 50000 CI's com relação de equivalências exata e aproximada.
Mais de 3300 págs. incluindo os mais recentes lançamentos.
Suplementos de atualização trimestrais.
Adquira o seu IC MASTER 1982 ainda hoje, por telefone ou enviando-nos o cupom abaixo:

Sim desejo adquirir o IC MASTER 1982 em 2 volumes ao preço de Cr$ 48.000,00 na forma de pagamento abaixo:

( ) Cheque visado anexo ( ) Reembolso Varig ( ) Vale Postal

Nome: _____

Endereço: _____

Empresa: _____

Cargo: _____ Cidade _____

Estado: _____ CEP: _____ Telefone: _____

Assinatura: _____

Filcres Importação e Representações Ltda.
Varejo: Rua Aurora, 165 - São Paulo - SP Tel.: 223.7388
Sr. Hélio
Atacado: Av. Engº Luiz Carlos Berrini, 1.168
Tel. 531.8904 (Grande São Paulo) Sr. Pedro
531.7807 (interior e outros estados) Sr. Cláudio

FILCRES

CURSO DE CORRENTE CONTÍNUA

14ª lição

Capítulo V — Medições elétricas

Este capítulo será dedicado às medições das grandezas elétricas básicas: corrente, tensão e resistência. Analisaremos os instrumentos mais simples que podem executar essas funções e veremos como utilizá-los num circuito de corrente contínua.

Na prática, os instrumentos medidores de corrente, tensão e resistência costumam estar reunidos num só aparelho, por este motivo chamado de *multímetro* (medidor múltiplo). Este, contudo, funciona a partir de uma parte fundamental que pode ser um medidor de bobina móvel, do tipo que observamos na última lição do capítulo sobre magnetismo. Trata-se do tipo mais conhecido e utilizado dentre os medidores com ponteiro móvel, criado pelo inventor Arsene d'Arsonval, em 1882, o qual o chamou de galvanômetro. Mas hoje, em homenagem àquele que o inventou, é também denominado medidor de d'Arsonval.

Usaremos a figura 1 para visualizar a estrutura do medidor básico. Há várias peças relacionadas, mas o princípio de operação do medidor está centralizado

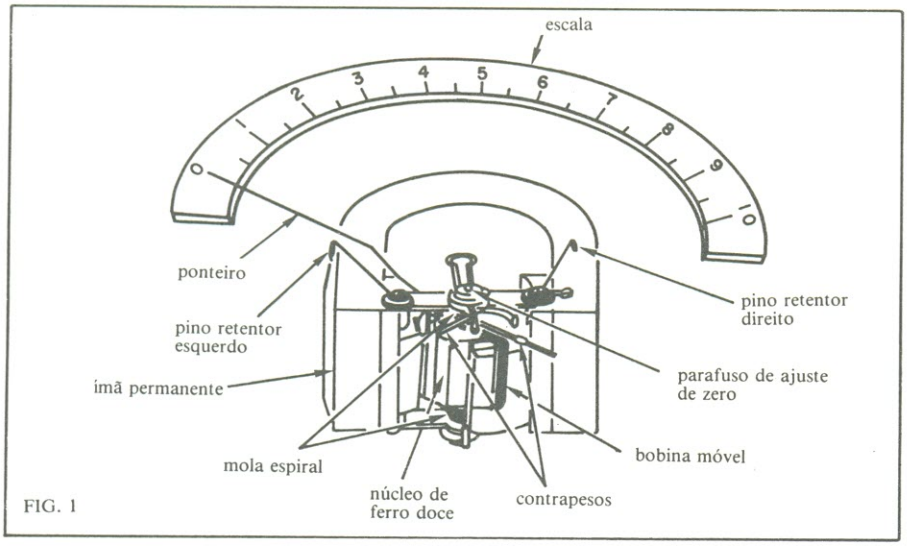


FIG. 1

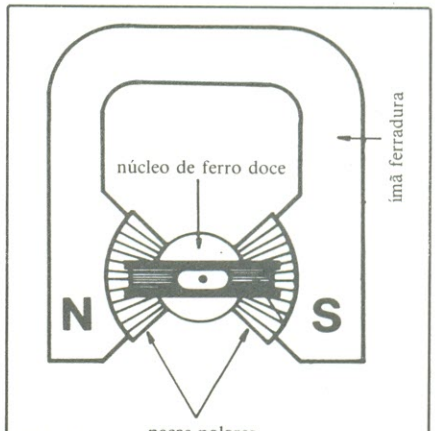


FIG. 2

sobre duas: um ímã permanente e uma bobina móvel. A figura 2 ilustra esse sistema. O ímã em forma de ferradura produz um campo magnético estacionário. Para concentrar o campo magnético na área da bobina móvel são acrescentadas peças polares, de ferro doce, que têm relutância (resistência ao fluxo magnético) muito baixa. Consequentemente, as linhas de fluxo tendem a concentrar-se como é indicado na figura. Ainda mais, um núcleo fixo, feito de ferro doce, é colocado entre as peças polares. É deixado espa-

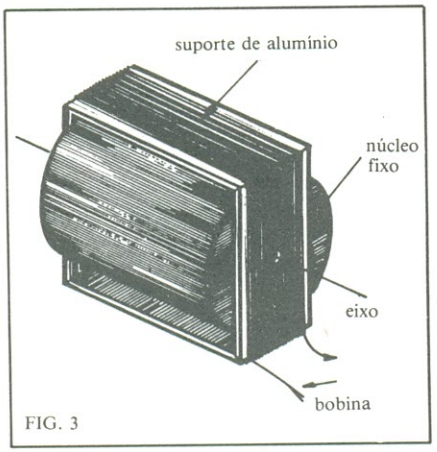


FIG. 3

ço suficiente entre as peças para que a bobina móvel possa girar livremente neste espaço. Como se pode notar, as peças polares e o núcleo restringem a maior parte do fluxo à área da bobina móvel.

A figura 3 mostra como a bobina móvel localiza-se em torno do núcleo do ferro doce. A bobina é constituída de várias espiras de fios bem finos sobre um suporte de alumínio. O suporte de alumínio é bem leve, de maneira que requer pouco impulso para movê-lo. Os dois terminais da bobina são ligados às pontas de teste que captarão a tensão, corrente ou resistência a ser medida.

Na figura 4 temos alguns detalhes da montagem do ponteiro. O ponteiro é acoplado à bobina móvel para que se desloque quando a bobina o fizer. Contrapesos são geralmente colocados no ponteiro para que haja um perfeito balanceamento na montagem. Isso facilita o movimento do ponteiro e auxilia a leitura do medidor. Um medidor bem balanceado apresenta a mesma leitura tanto na posição vertical quanto na posição horizontal. Os pinos retentores, em ambos os lados da

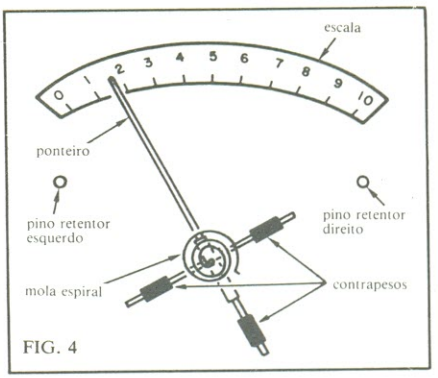


FIG. 4

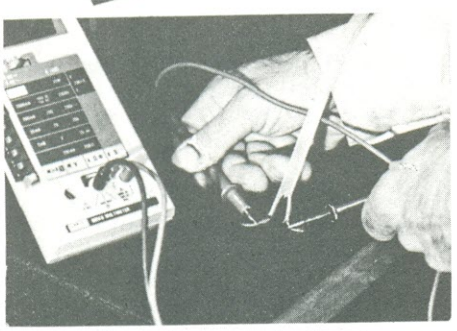
escala, limitam a distância máxima que o ponteiro e outras partes móveis podem alcançar. Duas molas espirais, nos extremos opostos da bobina móvel (em cima e em baixo), forçam o ponteiro a voltar ao ponto zero quando não existe corrente fluindo pela bobina. Os dois extremos da bobina ligam-se às terminações internas

FLUKE®

Agora fabricados no Brasil.

MULTÍMETROS DIGITAIS FLUKE

- característica de alta precisão;
- garantia de 2 anos;
- qualidade internacional;
- assistência técnica permanente;
- entrega imediata;
- vasta gama de acessórios.


Medida de condutância entre fios de uma antena de televisão.

Todo multímetro FLUKE vem com duas pontas de prova. Oferecemos também uma grande variedade de acessórios que aliados às características dos multímetros FLUKE, permitirão medidas muito mais específicas e precisas que as encontradas até hoje nos multímetros convencionais. Os problemas de medição têm agora uma solução mais adequada e precisa.

Os multímetros FLUKE oferecem desempenho de laboratório de alta precisão e robustez necessária ao trabalho no campo.

FLUKE BRASIL – IND. E COM. LTDA.

Al. Amazonas, 422 - Alphaville - 06400 - Barueri, SP - Tels.: (011) 421.3603 - 421.5007 - 421.5008
Telex: (011) 35589 FLKE BR

Av. Henrique Valadares, 23 - cj. 401 - 20231 - Rio de Janeiro - RJ - Tel.: (021) 252.1297

DISTRIBUIDORES AUTORIZADOS

BAHIA: Bagarel Ltda. – Salv., 226-1674. **MINAS GERAIS**: Casa Sinfonia – BH, 225-3300; Kemitron Ltda. – BH, 226-8524; Sesco Representações e Com. Ltda. – BH, 332-6888. **PARANÁ**: Com. Rádio TV Universal Ltda. – Cur., 223-6944; Katsumi Hayama Ltda. – Lond., 23-6220. **PERNAMBUCO**: Bartô Representações Ltda. – Rec., 224-3699; Valcontrol Com. de Instrumentos Ltda. – Rec., 221-0709. **RIO GRANDE DO SUL**: Digital Comp. Eletrônicos Ltda. – PA, 24-1411. **RIO DE JANEIRO**: Nova Jê Eletrônica Ltda. – RJ, 232-0367; Rei das Válvulas Eletrônica Ltda. – RJ, 232-4765; Sele-tronix Mat. Eletrônicos Ltda. – RJ, 252-5334. **SÃO PAULO**: Arotec S/A – SP, 826-2266; Comercial Eletrônica Unitrotec Ltda. – SP, 222-3838; Datatronix Eletrônica Ltda. – SP, 826-0111; Fornecedora Eletrônica Fornel Ltda. – SP, 222-9177; Intertek Comp. Eletrônicos Ltda. – SP, 826-5530; Mec. Eletrônica Ltda. – SP, 223-7766; Poliwatch Ltda. – SP, 228-4406; Pró-Eletrônica Ltda. – SP, 223-2873; René Graf S/A – SP, 228-8322; Teleart Telefones Artísticos Ltda. – SP, 223-8211; WA Comp. Eletrônicos Ltda. – SP, 221-2998.

das molas espirais. O extremo externo da mola inferior é fixado no lugar. Porém, a ponta externa da mola superior é conectada a um parafuso de ajuste de zero. Este ajuda a colocar o ponteiro exatamente sobre o ponto zero da escala, quando não há presença de corrente na bobina.

A bobina móvel, o ponteiro e os contrapesos giram em torno de um eixo. Para manter o atrito ao mínimo possível, a sustentação desse pivô é feita por meio de rubis, ou safiras, como nos relógios.

Princípio de operação

Agora que você já tem idéia de como o medidor é construído, vejamos como ele funciona. No capítulo anterior, dissemos que um condutor é deslocado num ângulo reto em relação a um campo magnético estacionário, se houver corrente circulando pelo condutor. Este é o princípio do motor de corrente contínua. Também citamos uma regra, a da mão direita para motores, a qual descreve esta ação. A figura 5 apresenta esta regra e a ação motora que faz o medidor defletir. Também é mostrada em corte uma espira da bobina móvel. A corrente é forçada a fluir pela bobina de modo que "saia da página" pelo lado esquerdo. Aplicando a regra da mão direita à bobina neste ponto, descobre-se que a bobina é impelida para cima na esquerda e para paixo na direita.

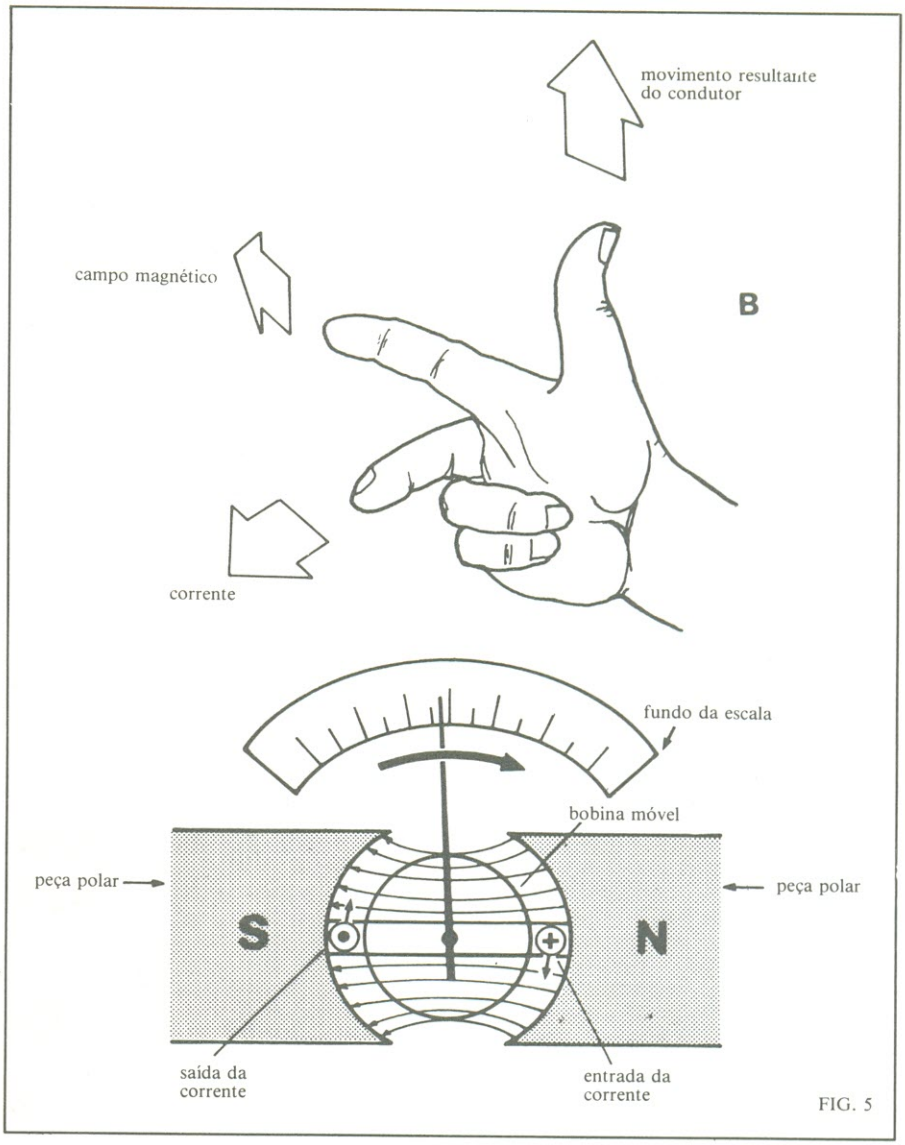


FIG. 5

Isso força o ponteiro a mover-se pela escala no sentido horário.

O impulso produzido por esse pequeno "motor" é proporcional à quantidade de corrente que flui pela bobina móvel. Quanto maior a corrente, maior será a força e mais o ponteiro irá defletir.

Os medidores de movimento são classificados pela quantidade de corrente necessária para fazer com que os respectivos ponteiros atinjam o máximo da escala (fundo de escala). Por exemplo, um medidor de 50 microampères deflete até o fundo da escala somente quando há passagem de 50 microampères de corrente através dele. O medidor de 50 μA é um dos mais comumente utilizados dentre os medidores tipo d'Arsonval. Também são muito usados galvanômetros de 100 μA e 200 μA.

A figura 5 pode nos servir ainda para demonstrar uma importante característica do galvanômetro de d'Arsonval. Imaginamos que a corrente flui sempre com o mesmo sentido através da bobina móvel, isto é, que uma corrente direta é aplicada à bobina. Este medidor trabalha bem enquanto a corrente é contínua; entretanto não responderá se a corrente for alternada (CA). Cada vez que a corrente reverter seu sentido, a bobina tentará inventer sua direção de deslocamento. Se a corrente mudar de sentido mais de algumas vezes por segundo, a bobina não conseguirá seguir as variações. Portanto, não pode ser aplicada corrente alternada a este tipo de medidor.

O medidor com mola de torção

Uma importante variação do medidor de d'Arsonval é o medidor com mola de torção. A figura 6 é um diagrama simplificado que mostra a configuração deste tipo de medidor. A bobina móvel fica suspensa por duas finas tiras de metal esticado. Um extremo de cada tira é conectado à bobina móvel, enquanto o outro extremo é ligado a uma mola de tensão.

FAÇA VOCÊ MESMO
Projetos alternativos
Energia Solar
Solicite os projetos alternativos e construa você mesmo a sua fonte alternativa de energia.
Sem sair de casa, utilizando ferramentas caseiras e materiais de baixo custo, você constrói qualquer um dos projetos, abaixo, desenvolvidos pela Know-How System Designs And Projects.
Remeta hoje mesmo o seu pedido e receba em sua casa mais um serviço da Know-How System.
KNOW-HOW SYSTEM DESIGNS AND PROJECTS
Caixa Postal 546 - 30.000 - Belo Horizonte - MG
☐ COLETOR SOLAR - 2900,00
☐ GERADOR ÉOLICO DE 2000 WATTS - 2900,00
☐ BIODIGESTOR - 2900,00
☐ AQUECEDOR SOLAR PARA PISCINA - 2300,00
☐ DESTILADOR SOLAR DE ÁGUA - 2300,00
OBSERVAÇÃO: Pelo Reembolso Postal os preços dos projetos serão acrescidos em 20% e as despesas postais correrão por conta do cliente.
À VISTA: Estou anexando cheque bancário ou vale postal no valor de Cr$ ..... pelo pagamento total em favor de KNOW-HOW SISTEM DESIGNS AND PROJECTS.
REEMBOLSO POSTAL: Pagarei, ao receber Cr$ ..... mais despesas postais.
NOME .....
ENDEREÇO ..... CEP .....
CIDADE ..... ESTADO .....

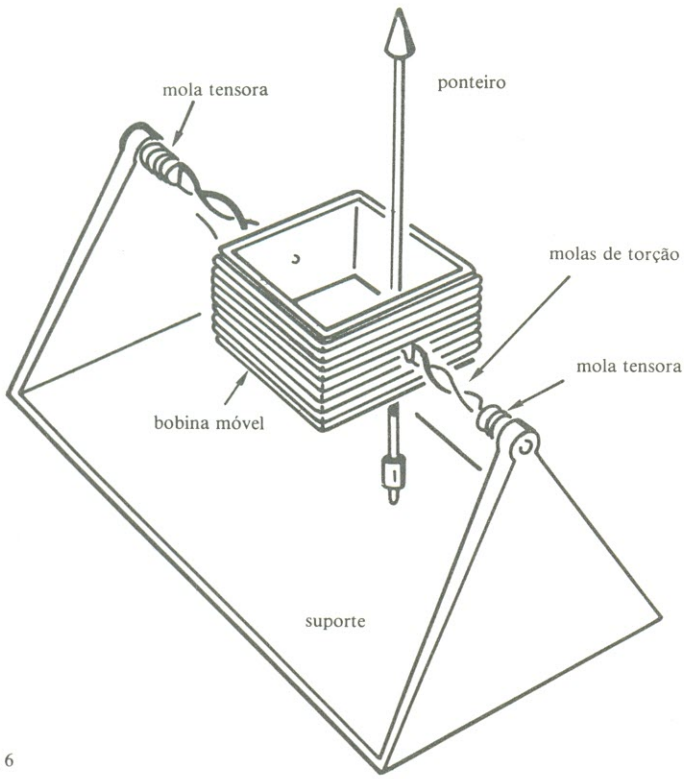


FIG. 6

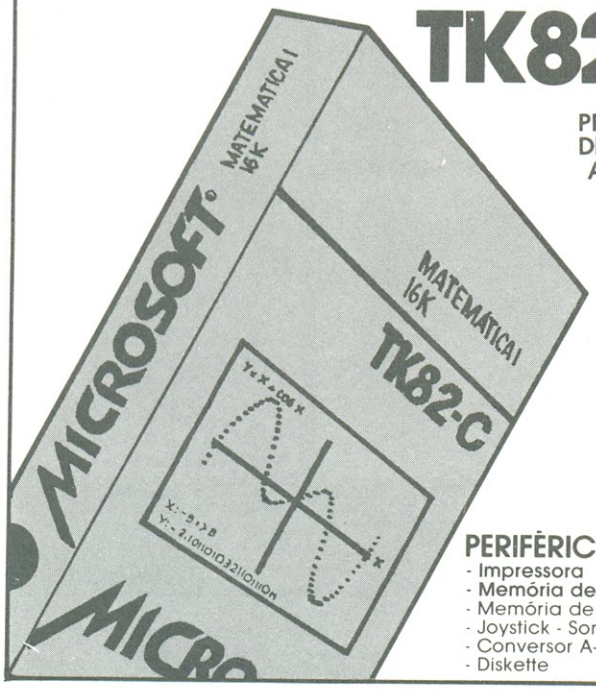
O objetivo das molas é manter as tiras fortemente esticadas. As tiras substituem os eixos, sustentações e molas espirais empregadas no medidor de d'Arsonval convencional. Isso não apenas simplifica a construção do instrumento, como também reduz o atrito a praticamente zero. Em consequência, este tipo de medidor pode ser feito um pouco mais sensível que o anterior. Dispõe-se de medidores de molas com torção com fundo de escala de 10 μA.

Essas tiras têm diversas funções. Primeiro, sustentam a bobina suspensa de modo a reduzir ao mínimo o atrito; assim quando a corrente é introduzida, a bobina gira e as tiras são torcidas. Quando a corrente é interrompida, as tiras se destorcem, retornando o ponteiro à posição zero. As tiras servem ainda como caminho para a corrente.

O medidor com molas de torção possui várias vantagens sobre o d'Arsonval original. Como já foi dito, é geralmente mais sensível. Também é mais robusto e durável. Impactos mecânicos simplesmente defletem as molas de tensão, que logo a seguir podem voltar a suas posições originais. O instrumento permanece mais preciso por esta mesma razão. Devido a estas vantagens, o medidor com mola de torção está se tornando cada vez mais comum.

SOFTWARE

TK82-C



PROGRAMAS
DE Cr$ 1.890,00
A Cr$ 8.890,00

JOGOS INTELIGENTES
LABIRINTO TRIDIMENSIONAL — 16K
XADREZ I E II — 16K
PALITO, SENHA, TORRE DE HANOI — 2K

JOGOS ANIMADOS
ATAQUE, LABIRINTO DA MORTE, DEFENSORES — 16K
DEMOLIDOR, MARCIANO — 2K

UTILIDADE COMERCIAL
SICOM — 16K E 64K
T-KALC (VISICALC) — 16K
CONTROLE DE ESTOQUE — 16K e 64K

PROFISSIONAIS
ESTATÍSTICA — 16K
MATEMÁTICA I — 16K e 64K
ANÁLISE DE CAMINHO CRÍTICO — 16K
VIGA CONTÍNUA — 16K

E OUTROS

PERIFÉRICOS TK82-C
- Impressora
- Memória de 64 Kbytes
- Memória de 16 Kbytes
- Joystick - Som
- Conversor A-D/D-A - Modem
- Diskette

MICROSOFT®
Rua do Bosque, 1.234 - CEP 01136 - Barra Funda
Caixa Postal 54.121 - PABX 825-3355 - São Paulo - SP

Exercício de fixação

1) O medidor de ponteiro mais frequentemente usado é constituído basicamente de um ímã permanente e uma bobina móvel. É chamado pelo nome de seu inventor _____

_____

2) Neste tipo de medidor, um campo magnético estacionário é produzido por um _____

3) Peças polares e um núcleo de ferro doce são usados para concentrar o campo magnético no espaço onde gira a _____

_____

4) A indicação do valor medido na escala é feita através de um _____ que fica acoplado à bobina.

5) Para retornar o ponteiro à posição inicial (zero), são empregadas duas _____

_____

6) Este tipo de medidor indica o valor correto apenas quando a corrente medida é _____

7) Uma variação do galvonômetro de d'Arsonval utiliza tiras de metal e molas tensoras em substituição a molas espirais e eixos. Este tipo é denominado medidor com _____

8) Este outro tipo de medidor apresenta algumas vantagens sobre o de d'Arsonval. Uma é a sensibilidade; as outras são _____ e _____.

Respostas

1. d'Arsonval
2. ímã permanente
3. bobina móvel
4. ponteiro
5. molas espirais
6. contínua (direta)
7. mola de torção
8. robustez e durabilidade

Respostas do exame do capítulo IV

1 — (a) O ferro é ferromagnético e apresenta alta permeabilidade.

2 — (c) No uso da regra da mão esquerda para condutores, o polegar aponta na mesma direção do fluxo de corrente.

3 — (d) Todos os métodos mencionados em a, b e c ampliam a intensidade do campo magnético em torno da bobina.

4 — (a) O alternador é um gerador CA. Ele converte energia mecânica em energia elétrica.

5 — (b) A fem é proporcional à velocidade em que o condutor se desloca. Assim, quanto mais **rápido** o condutor se mover, **maior** será a fem.

6 — (a) Na utilização da regra da mão esquerda para geradores, o polegar indica a direção em que o condutor se move.

7 — (a) Quando utilizamos a regra da mão direita para motores, o polegar aponta a direção do movimento do condutor.

8 — (b) O medidor de bobina móvel utiliza o mesmo princípio que o motor para mover um ponteiro sobre uma escala.

9 — (c) No fonocaptor de bobina móvel, uma pequena tensão é induzida na bobina quando ela vibra no campo de um ímã permanente. Embora a tensão induzida seja muito menor que a produzida por um gerador, o princípio é idêntico.

10 — (d) A regra da mão direita para motores é usada para determinar a direção que um eletrón em movimento toma quando ingressa num campo magnético. ●

Observação: Neste curso, como nos demais cursos já apresentados pela NE, o sentido da corrente adotado é o sentido **real** do deslocamento dos elétrons. Isto deve ser frisado visto existir o sentido **convencional** ou **técnico** da corrente, contrário ao verdadeiro deslocamento dos elétrons, e ainda adotado por muitos livros de física e cursos de eletrônica. Em nosso caso, essa filosofia vai implicar em alterações nas várias regras de sentido de corrente e movimento, como as da mão esquerda e direita. Tenha isto sempre em mente, portanto, ao seguir os cursos Nova Eletrônica.

A CERTEZA DE UM BOM NEGÓCIO

FAIRCHILD — FAIRCHILD SEMICONDUTORES LTDA.
Transístores, Diodos de Sinal e Zeners. . .

GENERAL SEMICONDUCTOR INDUSTRIES INC.
Transístores, Diodos Transzorb. . .

IBRAPE — IBRAPE IND. BRAS. DE PRODUTOS ELETRÔNICOS E ELÉTRICOS LTDA.
Transístores, Diodos de Sinal e Zeners. . .

ICOTRON — ICOTRON S/A IND. DE COMPONENTES ELETRÔNICOS
Transístores, Capacitores de Poliéster Metalizado e Eletrolítico. . .

MOTOROLA SEMICONDUCTOR PRODUCTS INC.
Transístores, Circuitos Integrados, Retificadores, Tiristores. . .

SOLID STATE SCIENTIFIC INC.
Transístores, Circuitos Integrados. . .

TECCOR — TECCOR ELECTRONICS INC.
Tiristores, DIACS, SCR, TRIACS. . .

TELEDYNE SEMICONDCUTOR
Transístores, Diodos de Sinal e Zeners. . .

TEXAS INSTRUMENTS INC.
Transístores, Circuitos Integrados. . .

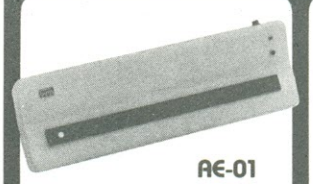
KaKa

Teleimport / Eletrônica Ltda.
Rua Sta. Ifigênia, 402, 8/10º andar - CEP 01207 - São Paulo
Fone: 222-2122 - Telex (011) 24888 TLIM-BR
(Solicite nosso catálogo geral de componentes)

MICROCOMPUTADORES

FAST-1
Sistema para desenvolvimento na área de microprocessadores; funciona também como controlador capaz de inspecionar sistemas de múltiplas entradas e saídas.

V-30
Equipamento de baixo custo com funções básicas de terminal de vídeo; composto de teclado alfanumérico e saída para televisor.



AE-01
Apagador de Eprons para todos os tipos de memória UV-Eprom.

GV 2716
Gravador para Eprons 2716. Composto do micro FAST-1e gravador, é ideal para trabalhos em campo.

bvm — bvm - equipamentos e projetos ltda.
Av. Comte. Antonio de Paiva Sampaio, 223
Pq. Vitória - CEP 02269 - São Paulo - SP
Telefone (011) 202-4934

Representantes:
Curitiba: Compushop - 232.8911 • Belo Horizonte: Component - 225.8181
São Paulo: Computique - 852.8697 • Pró-Eletrônica - 221.9055
Rio de Janeiro: Cespro - 393.8052 • Micro-Kit - 267.8291

NOVA ELETRONICA

INFORMATICA

SUPLEMENTO ESPECIAL DE INFORMATICA

CP 500 DA PROLÓGICA. PARA QUEM QUER SE PÔR EM DIA COM O FUTURO.

Colucci

O computador pessoal CP 500 da Prológica é a mais poderosa ferramenta de apoio já inventada para auxiliar empresários, cientistas, estudantes e demais profissionais. Ele fornece, em questão de segundos, todas as informações que você precisa para agilizar seu trabalho, com precisão e segurança, tanto em casa como no escritório. E operar o CP 500 é a coisa mais simples do mundo. Ele mesmo ensina como programá-lo. Além disso, a Prológica dispõe de uma série de programas aplicativos capaz de resolver qualquer tipo de problema. Vá a um revendedor e peça uma demonstração do CP 500 da Prológica. Você vai se sentir adiante do seu próprio tempo.

PROLOGICA
microcomputadores

Av. Engº Luiz Carlos Berrini, 1168
Telex (011) 30366 - LOGI BR - S. Paulo
Tels.: 531-2763 - 531-2731 - 531-3549
531-8005 - 531-8007

Características técnicas: - CPU com microprocessador Z80 de 2 MHZ - Memória principal de 48 KB - Vídeo de 12'': • 16 linhas com 64 colunas • 16 linhas com 32 colunas • modo gráfico com 48 x 128 pontos - Teclado alfanumérico e numérico reduzido - De 1 a 4 unidades de disco flexível de 5 1/4'' - Interfaces: paralela e serial (RS 232C) - Conexão de cassete de áudio - Impressora de 100 CPS - Linguagem Basic residente em ROM de 16 KB

SP (Capital) - 531-2763 - 531-2731 - 531-3549 - 531-8005 - 531-8007 - Assis - 22-1797 - Campinas - 2-4483 - Jaboticabal - 22-0831 - Mogi das Cruzes - 469-0194 - Piracicaba - 33-1470 - Ribeirão Preto - 625-5924 - Santos - 33-2230 - São Joaquim da Barra - 728-2472 - São José dos Campos - 23-3752 - São José do Rio Preto - 32-0600 - *AM* - Manaus - 234-1045 - *BA* - Salvador - 241-2619 - *DF* - Brasília - 223-6988 - 273-2128 - 226-1523 - *ES* - Vitória - 227-9544 - Vila Velha - 229-5506 - *GO* - Goiânia - 224-7098 - 225-4400 - *MA* - São Luiz - 222-5335 - *MG* - Belo Horizonte - 226-6336 - Cel. Fabriciano - 841-3403 - Juiz de Fora - 212-9075 - Uberlândia - 234-3958 - *MS* - Campo Grande - 283-1270 - Dourados - 421-1052 - *MT* - Cuiabá - 321-2307 - *PA* - Belém - 22-8011 - *PE* - Recife - 221-0142 - 231-3642 - *PR* - Curitiba - 224-5616 - 232-2793 - Londrina - 23-1418 - Maringá - 22-4951 - *RJ* - Rio de Janeiro (Centro) - 221-5141 - (Copacabana) - 267-1093 - (São Cristóvão) - 264-5512 - (Volta Redonda) 42-1412 - *RO* - Porto Velho - 221-2656 - *RS* - Porto Alegre - 26-8246 - 42-0908 - 22-5061 - 22-5459 - Caxias do Sul - 221-8301 - Gravataí - 88-1023 - Pelotas - 22-9918 - *SC* - Blumenau - 22-5070.

Estamos credenciando novos revendedores em todo o Brasil para o CP 500.

Apresentação

Há um ano atrás lançávamos o nosso primeiro caderno especial de informática. Naquela época, os computadores começavam a entrar nos lares brasileiros, marcando a entrada dos computadores pessoais fabricados no Brasil.

Ao longo deste ano muita coisa aconteceu. O número de computadores pessoais cresceu, seus usuários tornaram-se mais exigentes, os fabricantes criaram novos modelos, e muitas outras coisas aconteceram no mundo da Informática.

A Nova Eletrônica sempre acompanhou a Informática, tanto no Brasil como no resto do mundo e, neste mes, quando teremos o II Congresso e a XV feira de Informática, teríamos que dar uma ênfase maior nesta fascinante área da Eletrônica.

O resultado é este caderno especial que você agora está lendo. Nele mostramos um quadro comparativo de alguns dos microcomputadores nacionais mais conhecidos, criamos seções onde tanto o principiante quanto o técnico poderão encontrar assuntos de interesse e, como ponto alto, o lançamento do CP-200, um computador pessoal de preço acessível e com grandes recursos.

No final deste suplemento você encontrará uma pesquisa. Esta pesquisa destina-se a medir o interesse de nossos leitores em relação à Informática e a este suplemento, visando o possível lançamento de uma revista na área, dependendo da receptividade encontrada.

78
CP 200: um novo micro, completo e acessível

82
Informe da SUCESU

83
Quadro comparativo de 4 micros nacionais

87
Projeto Ciranda

89
XV CNI Ponto de encontro do homem de informática

93
O computador resolve!

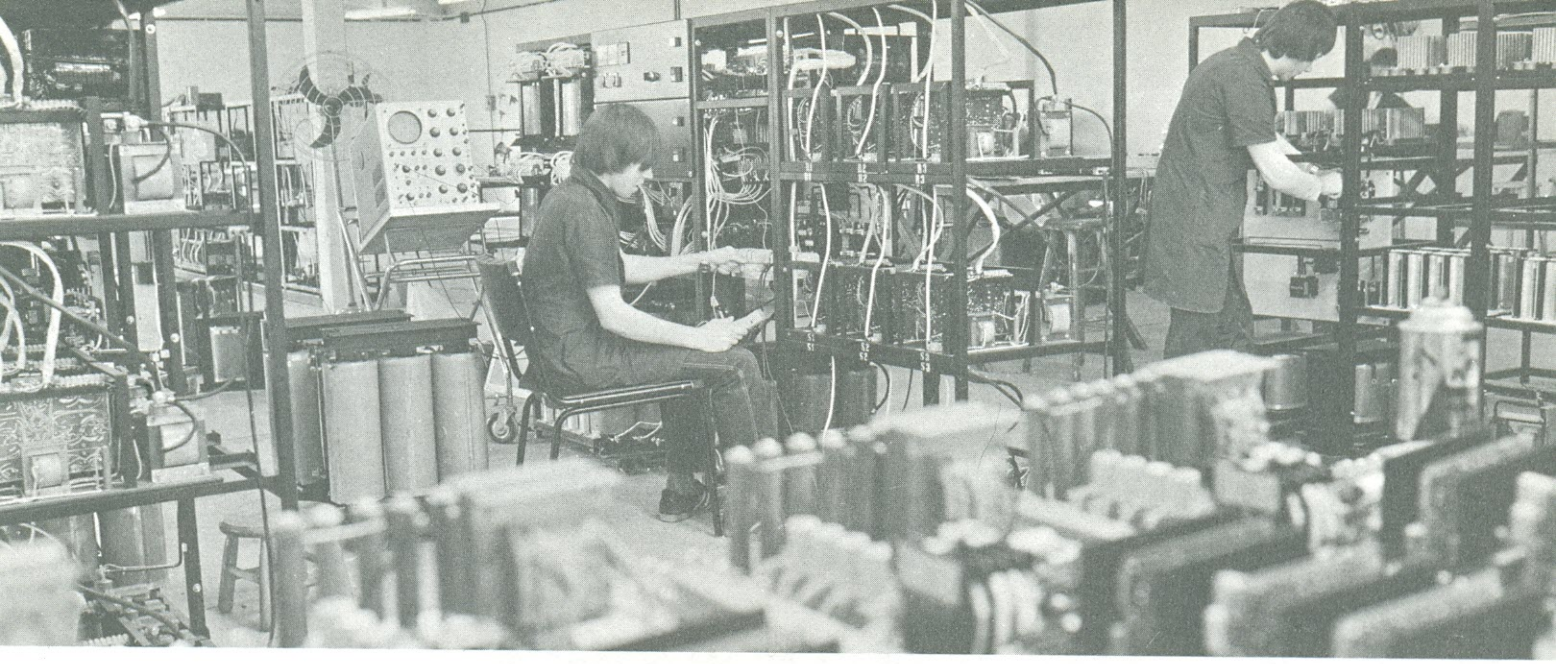
96
Dicas para seu computador

98
Títulos para suas fitas de videocassete - use o NE-Z8000 ou o CP 200

100
Informe-se

102
Clube de Computação

106
Um estudo sobre estimativas de custo de software



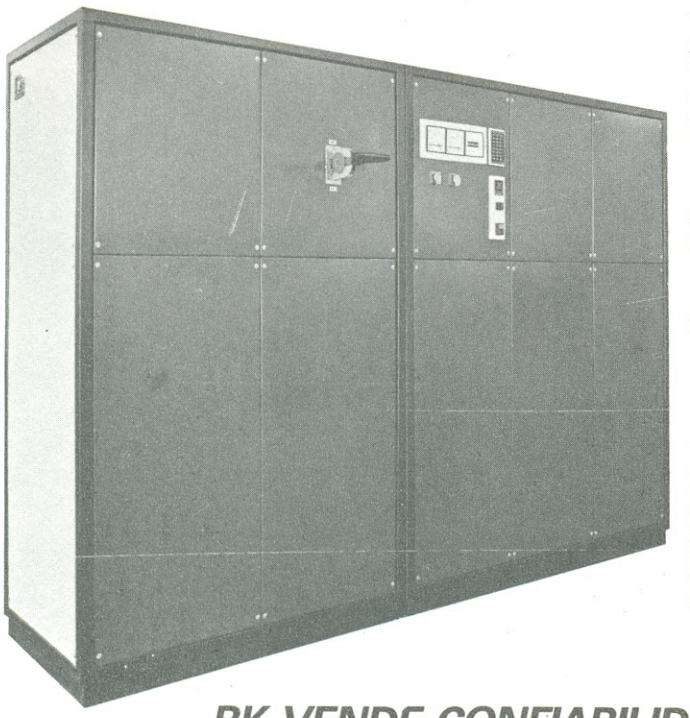
OS GRANDES SEMPRE SÃO BK

A POLYMAX - Sistemas Periféricos Ltda., licenciada e aprovada em 1977 pela extinta CAPRE (hoje Secretaria Especial de Informática), foi a empresa nacional pioneira na fabricação de microcomputadores voltados para o processamento de textos e de dados.

Com um parque instalado de cerca de 1000 microcomputadores em todo o território nacional, operando com as mais diversas aplicações comerciais, administrativas, técnico-científicas, de teleprocessamento e ensino, a Polymax vem utilizando estabilizadores eletrônicos de tensão BK Série V, (0.8 e 1,5 KVA) já acoplados aos sistemas POLY, 101 a 201 para garantir a estabilização e o fornecimento ininterrupto da energia elétrica destinada aos seus componentes, bem como proporcionar menor tempo gasto em assistência técnica de suporte, pela segurança e modularidade que este complexo eletrônico oferece.

Estas são algumas das razões da preferência POLYMAX pelo sistema BK série V, consulte-nos e saiba porque os fabricantes de computadores do Brasil e exterior preferem a marca BK.

SISTEMA BK SÉRIE V - A Supremacia da Indústria Nacional no Plano Mundial.



BK VENDE CONFIABILIDADE

CONTROLES ELETRÔNICOS

BK controles eletrônicos ltda.

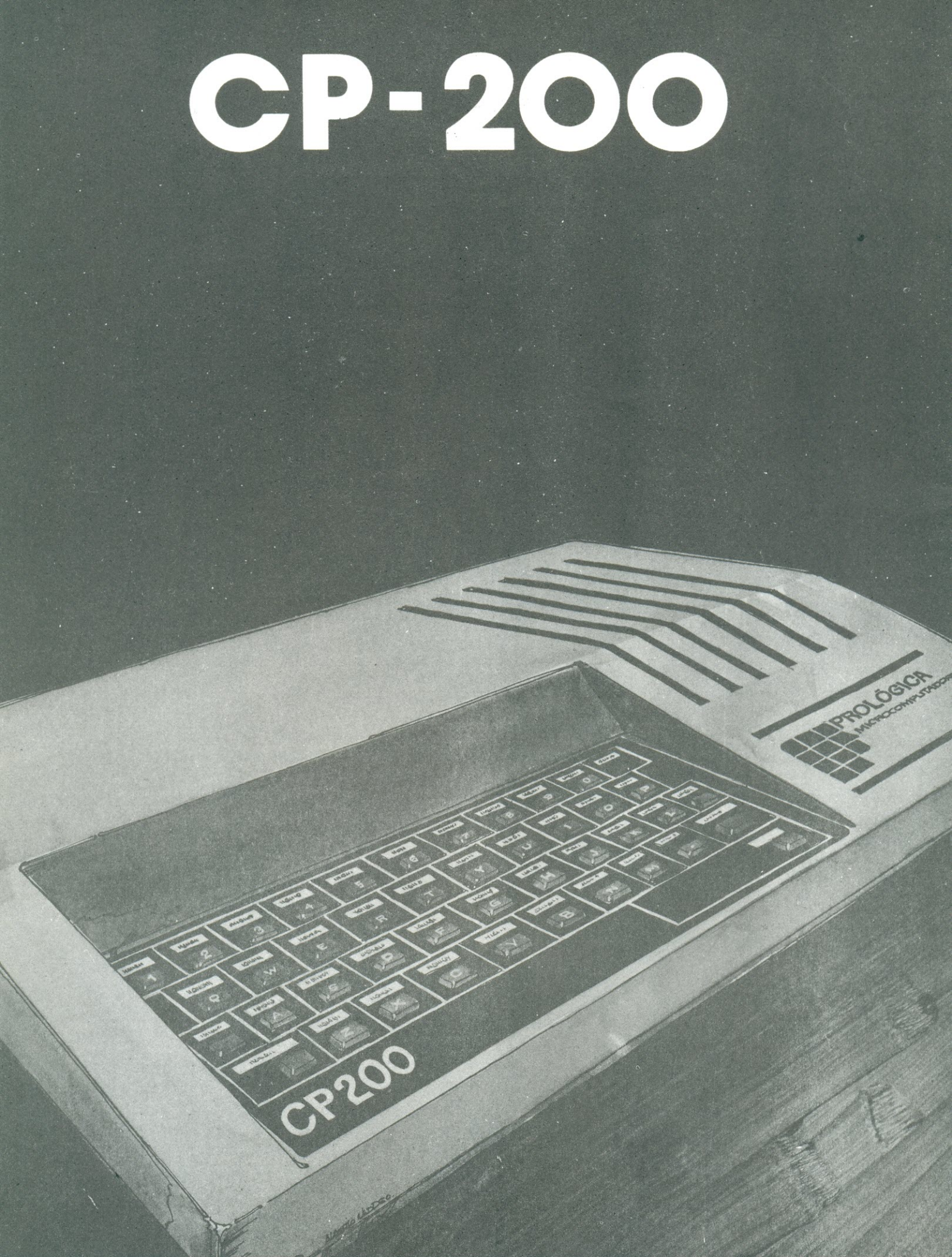
Escritório Central e Fábrica - Porto Alegre - RS
Av. João Ferreira Jardim, 138 - Bairro Rubem Berta - CEP 90000
Fone: (0512) 41-3191 - Telex (051) 2303

Filial São Paulo - SP
Av. Indianópolis, 2171 - CEP 04063
Fones: (011) 275-5817 e 275-4510 - BIP (011) 8153344 - BIP 30MJ

DIGRAF

- MANAUS-AM - Fone: (092) 232-1263 • SALVADOR-BA - Fone: (071) 242-5346
- FORTALEZA-CE - Fone: (085) 231-0898 • BRASÍLIA-DF - Fone: (061) 562-3105
- SÃO LUÍS-MA - Fone: (098) 222-0185 • BELO HORIZONTE-MG - Fone: (031) 332-7844
- BELÉM-PA - Fone: (091) 224-3224 • CURITIBA-PR - Fone: (041) 266-5013
- RECIFE-PE - Fone: (081) 222-4547 • RIO DE JANEIRO-RJ - Fone: (021) 396-5733
- NATAL-RN - Fone: (084) 222-3179 • VITÓRIA-ES - Fone: (027) 223-1124

CP-200



um computador pessoal completo

Com uma memória interna de 16 k, um desenho arrojado, indicador sonoro de tecla pressionada, duas velocidades de processamento (*fast* e *slow*) e, principalmente, preço acessível, este computador é mais um passo da Prológica no sentido de popularizar ainda mais a informática e os computadores pessoais.

Características:

- *— Memória interna de 16 kBytes (RAM) para armazenamento de programas e/ou dados;*
- *— Programa monitor e interpretador BASIC em 8 kBytes (EPROM);*
- *— Duas velocidades de processamento (SLOW e FAST);*
- *— Teclado normal com 43 teclas e 153 funções.*
- *— Sinal sonoro que indica o pressionamento de qualquer tecla e que pode ser acionado por programa.*
- *— É ligado diretamente à rede elétrica local (110V).*
- *— Interface para gravador cassete.*
- *— Pode ser ligado a qualquer televisor preto e branco ou a cores.*
- *— Funções científicas e capacidade de elaboração de gráficos*

A informática cresceu, ampliou seu público. Saiu das mãos dos especialistas e entrou no dia a dia de milhares de pessoas. Muito se fez em termos de fabricação de modelos de computadores destinados ao uso pessoal. Mais um lançamento nesta área não parece tarefa fácil. Afinal, o que se poderia fazer de novo numa área tão explorada?

Entretanto, apesar desta aparente ausência de opções, surge o CP-200, provando que sempre é possível criar algo de novo, mesmo onde já foi "feito de tudo".

O que de especial tem o CP-200? Para se distinguir dos outros era preciso que ele incorporasse o máximo de recursos, uma capacidade de memória suficiente para um grande número de aplicações, um teclado de fácil manipulação, um gabinete com um desenho que facilitasse seu manuseio e transporte, incorporando internamente a fonte de alimentação, e, principalmente, preço acessível.

Tudo isso e mais um pouco foi conseguido pelos engenheiros da Prológica, atendendo plenamente os objetivos e criando um produto que dificilmente deixará de agradar ao público a que se destina.

O software

O CP-200, como a maioria dos computadores de uso pessoal, utiliza-se da linguagem BASIC. Esta linguagem mostrou ser a mais eficiente para o uso de computadores pessoais, devido à sua simplicidade. Além disso, existe um grande apoio das revistas especializadas, a Nova Eletrônica entre elas, aos possuidores de computadores que utilizam esta linguagem.

Ao escolher o BASIC para o CP-200, a Prológica levou em conta a popularidade alcançada pelo NE-Z8000 e fez com que a linguagem do seu novo computador fosse compatível com a do computador da NE. Assim, todos os programas que forem desenvolvidos para o computador da NE serão compatíveis com o CP-200.

Entretanto, existem duas diferenças marcantes que fazem o *software* do CP-200 superior ao do NE-Z8000.

A primeira delas é possuir duas velocidades de processamento: SLOW e FAST.

Na velocidade SLOW, na qual o CP-200 trabalha normalmente, o computador trabalha monitorando a tela da TV, ou seja, não existe perda de sincronismo de imagem enquanto o computador processa um determinado programa. Isto é muito útil para a animação de programas em jogos eletrônicos, em programas didáticos, onde a tela serve para mostrar resultados parciais obtidos pelo aluno, e em muitas outras aplicações.

A velocidade FAST é acessada por *software* e multiplica por quatro a velocidade normal de processamento. Ela torna-se útil quando fazemos rodar um programa cujo resultado nos interessa o mais rápido possível ou quando o programa não tem muitas mensagens a ser impressas, o que tornaria desinteressante o modo SLOW.

A outra característica importante é o *bip,* que funciona como um indicador sonoro de que uma tecla foi pressionada, fornecendo um *feed-back* à pessoa que está digitando um programa no CP-200. O bip também pode ser acionado por programa, servindo para muitas finalidades; entre elas, sinalizar momentos importantes em jogos eletrônicos, etapas de programas, o momento que um dado deve ser introduzido, etc...

Como exemplo, poderemos mostrar o seguinte

programa, que dá um número de *bips* igual ao número introduzido.

```
1Ø POKE 3ØØØØ, 211
2Ø POKE 3ØØØ1, 24Ø
3Ø POKE 3ØØØ2, 2Ø1
4Ø INPUT A
5Ø FOR N=1 TO A
6Ø RAND USR 3ØØØØ
7Ø PAUSE 12
8Ø NEXT N
9Ø GO TO 4Ø
```

O teclado

O teclado do CP-200 possui as mesmas instruções, funções e comandos do NE-Z8000, mais os comandos SLOW e FAST, acionados de maneira semelhante, ou seja: as instruções são entendidas diretamente pelo computador assim que a tecla é pressionada; os comandos são obtidos pressionando-se a tecla SHIFT e a tecla correspondente ao comando desejado ao mesmo tempo; e as funções são obtidas pressionando-se SHIFT e FUNCTION para obter o cursor F e, então digitando-se a tecla da função desejada.

O CP-200 poderá, ainda, trabalhar em modo gráfico, bastando, para isso, obter-se o cursor G, por meio das teclas SHIFT e GRAPHICS.

Temos, ainda, à disposição, duas teclas RESET ligadas em série, que fazem o computador ir para seu estado inicial, limpando a memória de dados e de programa. Para evitar que estas teclas sejam pressionadas por acidente, elas devem ser acionadas ao mesmo tempo e estão localizadas em pontos bastante distintos, em posições opostas do teclado.

A memória

Uma memória com a capacidade adequada é uma das preocupações dos projetistas de computadores pessoais. Uma memória com poucas posições significa uma redução de custos, mas também significa uma limitação para o usuário do computador. Uma memória grande significa uma versatilidade muito grande, mas também significa um custo adicional.

A Prológica escolheu um compromisso entre preço e número de posições, permitindo, ao mesmo tempo, uma boa versatilidade à disposição do usuário e um preço acessível: utilizou uma memória RAM dinâmica de 16 kBytes. Esta memória é suficiente para a maioria das aplicações normalmente destinadas aos computadores pessoais: contabilidade doméstica e de pequenas firmas, programas científicos, aplicações didáticas, jogos eletrônicos e muitas outras.

O hardware

CPU:- O *hardware,* mostrado no diagrama de blocos, do CP-200 está baseado na CPU Z-80, o microprocessador de 8 bits que provou, desde seu aparecimento, ser o mais versátil de seu gênero. Esta

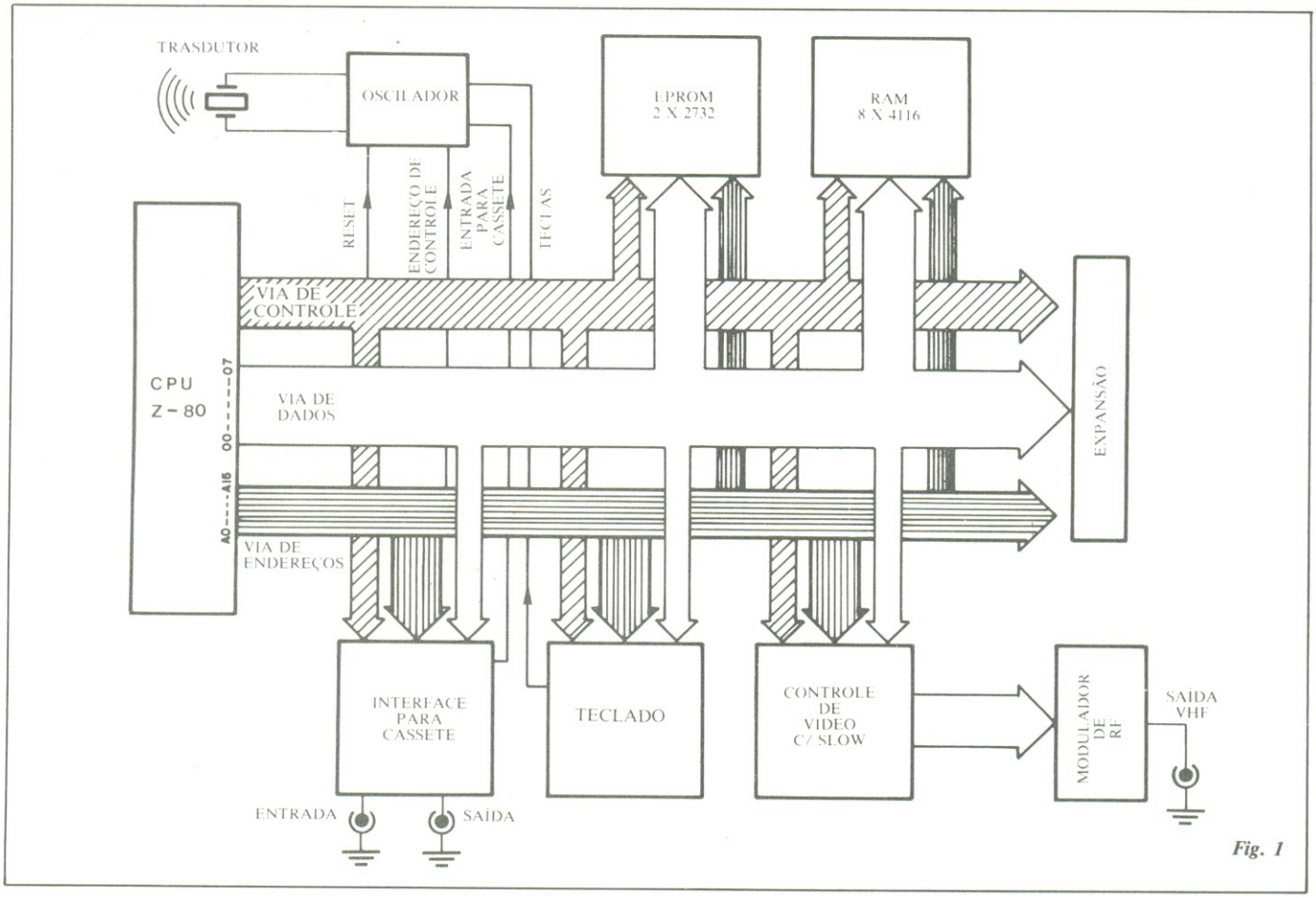


Fig. 1

CPU é incumbida de controlar e processar todos os sinais de entrada e saída do CP-200.

Memória:- A memória do CP-200 está dividida em duas partes: a EPROM, uma memória apenas de leitura que contém o sistema operacional do computador mais o interpretador BASIC, e uma memória RAM dinâmica de 16 kBytes, onde serão guardados os programas e os dados.

Bip:- Este circuito tem a função de indicar quando uma tecla foi pressionada, ou se o programa que está sendo recebido pelo cassete, por meio de um sinal sonoro. O *bip* é formado por um oscilador, controlado pelo teclado ou pela interface para cassete e por um transdutor sonoro piezoelétrico.

Controle de vídeo:- É o bloco responsável pela formação do sinal composto de vídeo (sinal de vídeo + sincronismo) para envio ao bloco do modulador de RF.

Modulador de RF:- Este modulador permite que o CP-200 seja acoplado a qualquer televisor, branco e preto ou a cores, fornecendo uma imagem bastante nítida, sem problemas de fantasmas ou tremulação.

Interface para cassete:- Permite que se grave programas e dados em um gravador cassete comum. Esta interface possui um quadrador de onda interno que permite uma melhoria considerável da qualidade do sinal de saída para o gravador.

Teclado:- Este teclado foi projetado de maneira a proporcionar ao usuário uma digitação confortável, com teclas semelhantes às de uma calculadora, sem os problemas de um teclado plano e sem o custo excessivo de um teclado convencional de computador, outra solução de compromisso encontrada pelos engenheiros da Prológica.

Expansão:- O CP-200 é provido de um conector que permite serem instaladas futuras expansões.

Aplicações

As aplicações destinadas ao CP-200 são inúmeras.

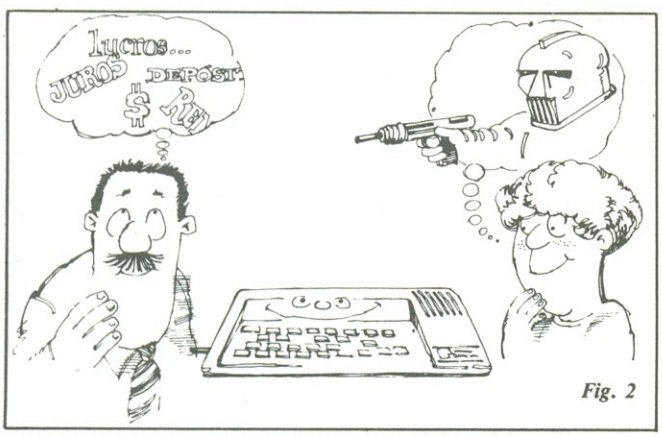


Fig. 2

Vão desde de pequenos programas de jogos à complexos programas científicos, dependendo apenas da imaginação do seu possuidor.

Por ser compatível com o NE-Z8000, todos os programas publicados no Clube de Computação NE adaptam-se a este computador, bem como as fitas gravadas disponíveis no mercado.

Além disso, estamos contando com a colaboração dos primeiros possuidores do CP-200 do NE-Z8000, para que continuem enviando programas para a nossa redação, de maneira a nunca faltar intercâmbio entre os usuários destes microcomputadores.

O CP 200 e o videocassete

Por possuir uma linguagem compatível a do NE-Z8000, o CP 200 pode operar com os mesmos programas elaborados originariamente para ele. Porém, esses programas não estarão utilizando toda a capacidade do CP 200, devendo, por isso, sofrer pequenas alterações visando um melhor aproveitamento das características do novo computador.

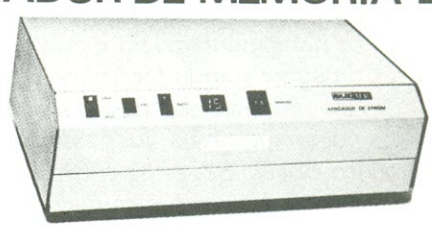
Podemos tomar como exemplo o programa de títulos para fitas em videocassete, publicado nesta edição. Esse programa, rodando no NE-Z 8000, permite apenas a gravação de uma imagem estática do título.

. No CP 200, podemos utilizar a capacidade de animação com a velocidade SLOW. Isso permitirá a gravação do título sendo colocado na tela, ponto por ponto. Desse modo, obteremos uma imagem dinâmica.

Outros efeitos podem ser implementados como, por exemplo, a passagem do título pela tela usando-se a instrução SCROLL. Essas variações dependerão apenas da criatividade e habilidade do operador em programar o computador. ●

MICRO MAC

APAGADOR DE MEMÓRIA EEP 30



DESCRIÇÃO DO APARELHO

O apagador de eproms EEP-30 foi projetado para atender as empresas que necessitam processar um grande número de memórias Eproms. O aparelho tem características que permitem fácil manipulação e o apagamento de lotes de 30 eproms do tipo 2708, 2716, 2732, etc.
As eproms são espetadas em tiras de espumas rígida não condutora e antiestática e estas colocadas nas guias existentes na gaveta (cada guia comporta no mínimo 15 eproms).
O tempo de apagamento é de média 15 minutos porém pode ser programado de 1 a 99 minutos. Ao terminar o processo as lâmpadas ultra-violeta (comprimento onda 2537A) se apagam automaticamente e soa um alarme de aviso.
A gaveta possue guias de nylon para uma operação suave, e aciona um micro interruptor quando fechada.
Esse dispositivo controla o circuito lógico fazendo com que as lâmpadas se apaguem e a contagem seja suspensa caso a gaveta seja aberta.

CARACTERÍSTICA TÉCNICA

Tensão Operação . . . . . 110v ou 220v
Potência Consumida 60W
Tempo de Apagamento. 15 minutos ±10%
Duração da Lâmpada . . . . . 8 x 10^3 operação
Dimensões . . . . . 48 x 25 x 14 cm
Comprimento de Onda U.V. . . . . 2537 A
Peso . . . . . 9 kg.

QUANTUM
INDÚSTRIA DE EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS LTDA.
Rua Texas, 1342 - Brooklin Paulista Novo – CEP 04557 –
Tel.: 61-3467 - 531-8760 – CP 19.019 São Paulo – Brasil.

FLAI iniciou Missões Técnicas na América Latina

As Missões Técnicas da Área de Informática organizadas pela FLAI — Federação Latino-Americana de Usuários de Informática — iniciou em agosto, no dia 11, a primeira etapa de seu programa. Entre seus objetivos estão a realização de levantamentos e análises para avaliar-se a potencialidade dos países latino-americanos da área de informática; analisar a possibilidade de troca de tecnologias; estabelecer intercâmbio de experiências da área, técnicas e necessidades locais, fortalecer instituições; prestar consultoria e assistência técnica através de peritos do Brasil e de outros países.

Para os custos, tanto dessas Missões, como do projeto "Cooperação Técnica de Informática Bolívia 82", será utilizada uma verba no valor de Cr$ 3.200.000,00 destinada pelos órgãos conveniados, a Digibrás e Subin — Setor de Cooperação Econômica e Técnica Internacional da Secretaria do Planejamento.

Na primeira etapa deste programa foi realizada, em agosto, uma visita a três países latino-americanos (Peru, Bolívia e Chile), sob a coordenação interna da Digibrás e externa do Itamarati, para firmar relações com profissionais e autoridades dos governos locais.

A segunda etapa das Missões Técnicas foi realizada na segunda quinzena de setembro, quando os participantes deram continuidade aos trabalhos visitando a Venezuela e o México. No mês de agosto ainda foram visitados o Paraguai e a Colômbia.

Dentro da finalidade básica da FLAI, agilizar o intercâmbio tecnológico e científico entre os países membros, foi possível viabilizar o projeto de Cooperação Técnica de Informática Bolívia 82, entre o Brasil e a Bolívia, que será formalizado pelo Itamarati.
A dinamização de relações científicas e tecnológicas entre os dois países por meio de projetos, programas e atividades de interesse recíproco;
o estabelecimento de um marco referencial
e geral de cooperação em informática, definindo sua viabilização e prioridades; a promoção de intercâmbio consistente a recursos humanos, instrumentos, transferência tecnológica e de experiência no setor, são alguns dos objetivos da Cooperativa.

SUCESU — RJ
Rua do Carmo, 57 — 6.º andar
Rio de Janeiro, RJ
20011

Quatro micros populares em comparação

Os computadores que apresentamos neste quadro possuem muitas características em comum, que os tornaram bastante populares.
Todas estas características estão tabuladas juntas, de maneira a permitir uma comparação entre os diversos modelos, para que o leitor possa saber exatamente qual deles está atendendo suas necessidades.
Procuramos as informações mais fidedignas possíveis antes de lançarmos os dados nesta tabela. Nela constam dados fornecidos pelos fabricantes, através de seus catálogos e manuais; e, sempre que possível, procuramos checar os dados, junto aos próprios fabricantes.
Os computadores que escolhemos para este quadro comparativo são o CP-500, da Prológica, o D-8002, da Dismac, o DGT-100, da Digitus, e o Fenix II, da Fenix.

Computadores Pessoais — Quadro Comparativo

Itens de comparação	CP-500	D 8002	DGT 100	FENIX II
UNIDADE CENTRAL				
Memória RAM	48 kB	48 kB (com placa opcional)	48 kB (com placa opcional)	48 kB (com placa opcional)
Memória ROM	16 kB	14 kB	14 kB	12 kB
Velocidade de transmissão para cassete	500/1500 bps selecionado via *software*	500 bps	500/2000 bps	500/1000 baud
TECLADO				
Teclado alfa-numérico	sim	sim	sim	sim
Teclas maiúsculas	sim	sim	sim	sim
Teclas minúsculas	sim	não	sim	sim
Teclas de controle	sim	não	sim	sim
Teclado numérico reduzido	sim	sim	não	sim
Número de teclas	65 (128 ASC II)	53 (128 ASC II)	58	71
Teclas programáveis	16	não	não	
Repetição automática	sim	não	sim	sim

Itens de comparação	CP-500	D 8002	DGT 100	FENIX II
VÍDEO				
Vídeo	tela verde (profissional)	tela verde	preto e branco	preto e branco/cores
Caracteres gráficos	64	64	64	64
Caracteres especiais	gregos/katakana/ símbolos	símbolos	símbolos	símbolos
Caracteres p/ alfabetos	germânico/inglês/ latim	inglês	inglês	inglês
Caracteres de texto	96	64	64	até 80
Polegadas caracteres p/ linha	30 cm 64	30 cm 64	30 cm 64	30 cm 64
Tela 15 linhas × 64 col.	sim	sim	sim	sim
Tela 16 linhas × 32 col.	sim	sim	sim	sim
Modo gráfico	sim (481 × 128 col.)	sim (481 × 128 col.)	sim (481 × 128 col.)	sim sim
Tela parcialmente protegida	sim	não	não	
COMUNICAÇÃO				
Porta serial	opcional	opcional	opcional	opcional
Porta paralela	sim	não	opcional	opcional
Bus de I/O	sim, com 256 portas p/ I/O	não	não	
MODEM				
Modem Full Duplex	sim	não	sim	sim
Velocidade de transmissão	programável por *software* de 50 a 300 bps	não programável		
DISCOS				
Discos flexíveis	5¼"	5¼"	5¼"	5¼", ou 8" opcional e dupla/densidade
Densidade	dupla /face dupla dupla/face simples	dupla/face simples	dupla/face simples	dupla/face simples
Capacidade p/ disco	350 kB			
Quantidade	até 4 unidades	até 4 unidades	até 4 unidades	até 4 unidades
Capacidade p/ disco	(dados) 184 kB formatado (sistema) 178 kB já com DOS	140 kB	184 kB	184 kB
Organização do arquivo	Seqüencial/ Randômico	Seqüencial/ Randômico	Seqüencial/ Randômico	Seqüencial/ Randômico
Tamanho registro	256 bytes	256 bytes	256 bytes	256 bytes

Itens de comparação	CP-500	D 8002	DGT 100	FENIX II
IMPRESSORA				
Impressora 100 cps	própria paralela, modelo P750 aprovada pela SEI	importada não aprovada pela SEI	não é fabricante usa EMILIA 80 D (Elebra)	não é fabricante usa EMILIA 8010 ou 8030
CASSETE				
Gravador cassete	sim	sim	sim	opcional
Velocidades	duas	uma	duas	duas
Controle remoto	sim		sim	sim
Monitor residente para prog/depuração em Z80	sim	sim	sim	
SISTEMA OPERACIONAL — DISCOS				
Sistema operacional	DOS-500 nível III	DOS nível II	DOS nível II	DOS nível III
Formatação de discos	sim	sim	sim	sim
Cópia de discos	sim	sim	sim	sim
Comando Help	sim	sim	sim	sim
Níveis de proteção para "acesso"	6			6
Níveis de proteção para "utilização"	6			6
Conversão disco × cassete	sim	sim	sim	sim
Conversão cassete × disco	sim	sim	sim	sim
Debug	sim	sim	sim	sim
Saídas Dual	vídeo e impressora simultâneo	sim	sim	sim
Merge de arquivo	sim	sim	sim	sim
Processamento BATCH	sim	sim	sim	sim
Auto Load	sim	sim	sim	sim
Monitor de programa	incluso	incluso	não	incluso
Saída RS 232 C	configuração via *software*	RS 232		sim
Configuração de saída impressa	(largura × altura) sim	sim	sim	sim
LINGUAGEM				
Linguagem	Basic nível III	Basic nível II	Basic nível III	Basic nível II
Compilado	sim	não	não	sim
Interpretado	sim	sim	sim	
Sort	sim (interno)			
Acesso a comandos do Sistema Operacional	sim	sim	sim	sim

Itens de comparação	CP-500	D 8002	DGT 100	FENIX II
Acesso simultâneo a arquivo em cassete/ disco	sim	sim	sim	sim
Documentação acompanha o equipamento	Manual do usuário de operação e Basic	Manual de operações	Manual de programação DIG BUG	Manual de operação
	Manual DOS-500	Manual de programação		
Manual de apoio	Fita cassete Curso Basic BASIC auto instrução	Fita cassete/Curso Basic — Manual do usuário BASIC auto instrução	Fita cassete/Curso Basic — Programas cadastramento amplificador	Fita cassete com curso de Basic
Aplicações	contabilidade geral funções de juros compostos análise de preço de venda análise de rendimentos taxas de retorno tabela de amortização saldo devedor pagamentos e prazos jogos todo *software* compatível com TRS-80 mods. I e III	contabilidade folha de pagamento faturamento apenas *software* compatível com TRS-80 mod. I	contabilidade folha de pagamento jogos apenas *software* compatível com TRS-80 mod. I	faturamento controle de estoque controle orçamento cálculos estrutura topografia jogos todo *software* compatível com TRS-80 mods. I e III

DIVERSOS

Compatibilidade	TRS-80 modelo III	TRS-80 modelo I	TRS-80 modelo I	TRS-80 mods. I e III
Ventilação interna no gabinete	sim	não	não	não - só c/ expansão
Gabinete	poliuretano	moldagem plástica à vácuo	fibra	fibra
Expansão	até 2 *drives* no no mesmo gabinete	em móvel à parte p/ modificar a versão	em móvel à parte	em móvel à parte
		cassete (D8000) para a versão disco (D8002) é necessário trocar o equipamento		
Fonte de alimentação	original para todas as expansões no gabinete	expansão somente c/ fonte adicional	expansão somente c/ fonte adicional	projetada para suprir as expansões
Som	sim		sim	sim
Execução de programa instrução p/ instrução *trace*	sim	não	não	

Projeto Ciranda:

plano pioneiro para uma comunidade informatizada no Brasil

Como um sinal de novos tempos, começa a organizar-se a primeira comunidade informatizada brasileira. Concebido e subsidiado por uma organização a nível nacional, o projeto que lhe deu origem vai permitir que centenas de famílias de todo o país tenham acesso a um banco central de dados e se comuniquem entre si através de computadores.

A idéia original do projeto partiu da Telebrás e coube à Embratel colocá-lo em prática, numa tentativa de catalizar um interesse já existente entre seus funcionários. Essa idéia inspirou-se em comunidades semelhantes já existentes em outras partes do mundo, como Japão, França e EUA, e criadas seja por iniciativa governamental, seja por geração espontânea, a partir de um farto mercado de computadores.

Pelo fato de ser uma companhia dedicada às telecomunicações e possuir sedes em todos os estados brasileiros, a Embratel sentiu-se à vontade para realizar uma enquete entre seus próprios funcionários, obtendo um retorno bastante promissor. Ao mesmo tempo, tratou de sondar o mercado nacional de microcomputadores, a fim de selecionar um equipamento que satisfizesse os requisitos de qualidade e preço já estabelecidos pela empresa.

Escolhido o computador, o CP-500 da Prológica, a partir de uma lista inicial de 24 empresas, ele foi apresentado aos funcionários interessados em 9 de março último, através da TV Executiva da própria Embratel, que transmitiu as imagens a várias cidades brasileiras. O Projeto Ciranda teve sua apresentação oficial à imprensa em 20 de abril, enquanto os primeiros computadores — um lote de 50 — foram entregues em 26 de julho, seguidos de um curso intensivo de treinamento aos primeiros proprietários. Graças ao desconto obtido junto ao fabricante e ao financiamento conseguido pela Telebrás, os participantes do Projeto poderão adquirir seus micros em condições bastante vantajosas, que vão desde 10 mil mensais para o sistema básico, até 20 mil para o sistema completo, em 36 meses. Até o final deste ano, todos os computadores encomendados deverão ter sido entregues, num total de 2100 máquinas.

Detalhes do projeto

O objetivo da Telebrás, ao incentivar a formação dessa comunidade (que poderia ser chamada de experimental, pelo seu pioneirismo), é o de fazer as pessoas aprenderem a usar o computador e conhecê-lo profundamente, dentro de um espírito comunitário, mas sem descartar a possibilidade de uso individualizado do mesmo. Esse plano, portanto, promove o interesse pela utilização do computador, mas não limita seu uso às fronteiras familiares, donde poderia resultar o rápido esgotamento de suas possibilidades. Na verdade, esse interesse será constantemente mantido pela atividade de grupo e pelo incentivo contínuo de um banco central de informações, sugerindo novas atividades e aplicações para o computador.

Uma vez estabelecida e consolidada a comunidade do Projeto Ciranda, a Embratel não pretende geri-la nem impor o tipo de informação veiculado por ela, preferindo deixar essa parte a cargo dos próprios integrantes. Ela se encarregará, porém, de manter um minicomputador Cobra 530 como banco central de dados que irá interligar todos os microcomputadores da comunidade. Além disso, ela se propõe a desenvolver programas na área educacional, tais como cursos didáticos para crianças.

Na verdade, nesta fase inicial a Embratel pretende fornecer todos os subsídios necessários, em termos de *software*, aos inscritos no projeto. Assim, já existe uma classificação prévia para os tipos de programas que poderão ser obtidos pelos membros da comunidade; esses programas foram divididos em educacionais,

assistenciais, informativos, para entretenimento e administração pessoal. O *software* educacional, além da parte didática, deverá apresentar uma outra, cultural; aquele assistencial e informativo formará o verdadeiro banco de dados do Projeto Ciranda, veiculando informações de interesse aos seus membros, tanto de âmbito geral como interno à própria Embratel. Os programas de entretenimento envolvem jogos dos mais variados, enquanto os de administração pessoal nada mais são do que o controle do orçamento doméstico e outras aplicações familiares; a Embratel pretende dar a partida nessas duas modalidades também, para depois passá-las integralmente à comunidade.

As regras básicas do Projeto Ciranda

Uma vez na posse de seu computador CP-500, cada membro da comunidade será o responsável pela manutenção e operação do mesmo, podendo eventualmente dispor de um Centro de Atendimento à Comunidade para tirar suas dúvidas e receber informações técnicas e administrativas. No caso de querer copiar programas para uso próprio, poderá fazê-lo através da própria rede, ou então trocando uma fita cassete ou um disquete de 5'', virgem, por outro já gravado com o material desejado — um sistema parecido com o adotado pelos videoclubes brasileiros.

A Embratel tomou a seu cargo, também, todo o treinamento necessário para que a comunidade funcione a contento. Nesse treinamento estão previstos a apresentação do Projeto, familiarização com a operação do CP-500 e prática de acesso à rede; não faltarão, também, cursos esporádicos ou periódicos sobre linguagens de programação e os mais variados aplicativos.

Tudo indica, a julgar pelo nível de organização com que foi concebida e pelo apoio que vem recebendo, que a comunidade pioneira do Projeto Ciranda deverá crescer ainda mais e revelar-se uma realização de sucesso, abrindo caminho para várias outras comunidades semelhantes. Estará sendo atingido, assim, o objetivo de preparar a sociedade brasileira para os novos métodos de se tratar, veicular e guardar informações.

Como conseqüência lógica, tais informações estarão sendo levadas de forma mais rápida a um maior número de cidadãos, que ao mesmo tempo terão a oportunidade de se familiarizar com máquinas que já foram mistificadas demais, e agora poderão ser operadas igualmente por crianças e adultos.

(texto de Juliano Barsali)

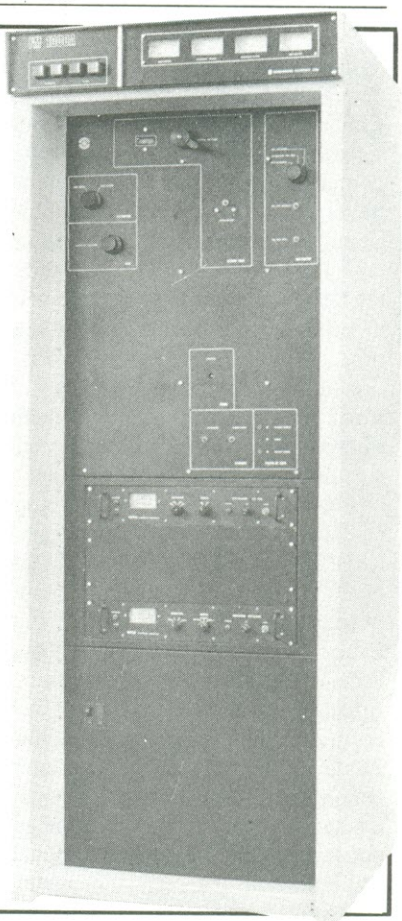
Encontrar um equipamento bom como esse era tão difícil que nós resolvemos fabricá-lo

E criamos um transmissor realmente capaz de uma excelente qualidade de áudio e de altíssima capacidade de modulação: FM-1000-A.

Projetado para radiodifusão por gente de radiodifusão, o FM-1000-A apresenta um alto nível de recursos e desempenho e uma melhor confiabilidade em transmissores de 1000 watts.

Tem baixo custo de operação, grande acessibilidade para manutenção, maior índice de transistoração, construção modular, e um baixo consumo de energia elétrica.

Para conhecer um pouco mais o FM-1000-A solicite informações. Peça nossos catálogos e prepare-se para assegurar um desempenho em alta fidelidade para sua emissora, com qualidade testada e aprovada por quem vive o dia a dia do rádio.



BANDEIRANTES ELETRÔNICA

Representante exclusivo: Eletro Equip – Equipamentos Eletro-Eletrônicos Ltda.
Rua Avanhandava, 583 – São Paulo – CEP 01306
Fones: 257-4141 – 257-1424 – 577-3538

XV Congresso Nacional de Informática

Um ponto de encontro do homem da informática

A história do Congresso Nacional de Informática, inicialmente Congresso Nacional de Processamento de Dados, é uma relação intrínseca com a SUCESU — Sociedade dos Usuários de Computadores e Equipamentos Subsidiários. Criada em 1966 no Rio de Janeiro e, em 1967 em São Paulo, parte daí a organização de um dos mais importantes Congressos realizados no Brasil, atualmente, organizado por Raul Iziris, Carlos Correia Sales, Dante Palma, Renato Antonio Mazzola e outros.

Numa cobertura antecipada que procuramos fazer sobre o XV Congresso Nacional de Informática, II Feira Internacional de Informática e a I Mostra Aberta de Protótipos, além dos programas e datas que mostraremos aqui, entrevistamos uma pessoa intimamente ligada, desde o seu começo, a esses eventos: Sr. Renato Mazzola, atual assessor de presidência da SUCESU-SP, secretário geral da FLAI — Federação Latino Americana de Informática, uma pessoa importante dentro desse mundo Informatizado.

texto:- Cleide Sanchez Rodriguez

N.E. — Em primeiro lugar, gostaria que o senhor nos fizesse um pequeno histórico sobre o Congresso Nacional de Informática.

R.M. — Após a criação da SUCESU, do Rio de Janeiro em 1966 e, em São Paulo no mês de fevereiro de 1967, nesse mesmo ano em agosto, numa conversa vimos a possibilidade de organizarmos o Congresso. Trabalhamos em cima dessa idéia, eu, Raul Iziris, Carlos Alberto Correia Sales e Dante de Palma, o 1.º presidente da SUCESU-SP. Em outubro do ano seguinte, 1968, com apoio de alguns fabricantes, é realizado no Hotel Glória, Rio de Janeiro, o 1.º Congresso de Processamento de Dados, com uma área de exposição de 500 m.

Os cinco primeiros Congressos foram realizados no Hotel Glória. A saída do Hotel Glória deve-se ao fato dele não comportar mais fisicamente a presença da SUCESU. Passou-se então, para a Cidade Universitária, onde foi realizado o 6.º Congresso e o 7.º na Hebraica, Rio de Janeiro.

São Paulo, por possuir um parque industrial muito grande, conforme foi se desenvolvendo, obrigou o Rio de Janeiro a oferecer espaços maiores para exposição. Por isso, a partir de 1975, as exposições começaram a ser feitas em São Paulo, no Anhembi, intercalando ano sim, ano não com o Hotel Nacional, do Rio de Janeiro.

N.E. — A Feira era feita em conjunto com o Congresso?

R.M. — Era. No ano passado, nós podíamos ter uma área de no mínimo 3.000 m^2 de exposição lá no Anhembi. Com a separação da Feira, passamos a utilizar também o pavilhão de exposições, quer dizer, totalizou uma área de 14.000 m^2. Como o volume de expositores cresceu, foi mais vantajoso instituir a 1.ª Feira Nacional de Informática.

N.E. — Durante estes 15 anos, quem foi o público participante?

R.M. — Os participantes sempre fo-

Em 1966 nascia no Rio de Janeiro, dentro da DAMATEC, a Sucesu — Sociedade dos Usuários de Computadores e Equipamentos Subsidiários. Seu fundador, Carlos Alberto Correa Salles, imaginou e deu vida à Sucesu.

Em 1967, Carlos Alberto desejoso de ampliar a atuação da Sociedade a outros estados, afim de lhe conferir uma representatividade a nível nacional, instalou a Sucesu em São Paulo nas dependências da Ajax Corretora de Seguros. Sendo seu primeiro presidente Dr. Dante de Palma e seus diretores Múcio D'oria, Vladir Furegatti e José Wenckovsky.

Dentre os objetivos da Sucesu de promover os Congressos anualmente, estão os Seminários, que aqui em São Paulo obtiveram maior resultado, além das palestras e reuniões-almoço, todos divulgando tudo o que se faz em termos de Informática.

Uma das realizações da Sucesu, a Pesquisa Salarial, também cedo mostrou sua utilidade. Iniciada de forma "amadorística", o grande interesse que despertou entre os usuários ditou um aperfeiçoamento gradativo dos métodos utilizados que culminou com a criação de um grupo de trabalho para dedicar-se a essa finalidade.

Outra grande realização, que marcou a história da Sucesu e do Processamento de Dados brasileiros, foi o Grupo de Trabalho Fisco-Contribuinte instituído em 1974, contribuindo de forma inovadora com a instituição da nota simplificada emitida por computador, autorizada pelo Artigo 134 do Decreto n.º 5.410, de 30 de dezembro de 1974, substituindo a antiga nota de venda ao consumidor; além de ter contribuído para uma revisão em determinados aspectos da legislação que regulamentava os livros fiscais.

Com o Grupo de Trabalho, nascido em São Paulo estendendo-se depois por todo o Brasil, conseguiu-se crédito do governo para os trabalhos realizados por computador.

Também deram mérito à Sucesu-SP os testes de Seleção de programadores. Surgem numa época em que a maioria das empresas não dispunha de treinamento próprio nesse setor, num mercado onde havia apenas 30 cursos. Esses testes de seleção, posteriormente, são realizados em convênio para a Fundação Getúlio Vargas.

Litec

livraria editora técnica ltda.

Rua dos Timbiras, 257 — 01208 São Paulo
Cx. Postal 30.869 — Tel.: 220-8983

NOVAMENTE DISPONÍVEL A SÉRIE DE JAMES MARTIN:

FUTURE DEVELOPMENTS IN TELECOMMUNICATIONS - 2ª ed.	Cr$ 13.320,00
SYSTEM ANALYSIS FOR DATATRANSMISSION	Cr$ 14.380,00
COMPUTER DATA-BASE ORGANISATION - 2ª ed.	Cr$ 11.880,00
PRINCIPLES OF DATA BASE MANAGEMENT	Cr$ 10.440,00
SECURITY, ACCURACY AND PRIVACY IN COMPUTER SYSTEMS	Cr$ 12.240,00
INTRODUCTION TO TELEPROCESSING	Cr$ 8.260,00
PROGRAMMING REAL-TIME COMPUTER SYSTEMS	Cr$ 9.000,00
DESIGN OF REAL-TIME COMPUTER SYSTEMS	Cr$ 10.780,00
TELEPROCESSING NETWORK ORGANISATION	Cr$ 6.460,00
COMMUNICATION SATTELLITE SYSTEMS	Cr$ 14.220,00
COMPUTER NETWORKS AND DISTRIBUTED PROCESSING	Cr$ 12.240,00
TELECOMMUNICATIONS AND THE COMPUTER - 2ª ed.	Cr$ 13.500,00
VIEWDATA AND INFORMATION SOCIETY	Cr$ 10.780,00

MICROCOMPUTADORES E MICROPROCESSADORES:

UNDERSTANDING AND TROUBLESHOOTING THE MICROPROCESSORS - Coffron	Cr$ 8.260,00
PRACTICAL TROUBLESHOOTING TECHNIQUES F/ MICROPR. SYSTEMS - Coffron	Cr$ 7.540,00
PROGRAMMING MICROPR. INTERFACES F/ CINTROL A/INSTRUM. - Andrews	Cr$ 10.420,00
MICROCOMPUTER INTERFACING - Artwick	Cr$ 10.080,00
INDUSTRIAL DESIGN WITH MICROCOMPUTERS - Roberts	Cr$ 10.420,00
HANDBOOK OF MICROPR., MICROCOMP. AND MINICOMPUTERS - Lenk	Cr$ 8.260,00
MICROPROCESSORS A/ PROGRAMMED LOGIC - Short	Cr$ 10.780,00
16 - BIT MICROPROCESSOR ARCHITECTURE - Dollhoff	Cr$ 8.980,00
HANDBOOK OF PRACTICAL MICROCOMP. TROUBLESHOOTING - Lenk	Cr$ 7.900,00
ANALOG SYSTEMS F/ MICROPR. AND MICROCOMPUTERS - Garret	Cr$ 9.340,00
DISTRIBUTED MICRO-MINICOMPUTER SYSTEMS - Weitzman	Cr$ 10.780,00
HARDWARE/SOFTWARE DESIGN OF DIGITAL SYSTEMS - Bywater	Cr$ 9.000,00
INTROD. TO MICROPROCESSORS: SOFTWARE, HARDWARE, PROGRAM. - Leventhal	Cr$ 10.780,00
DIGITAL CONTROL USING MICROPROCESSORS - Katz	Cr$ 10.080,00
ANALOG I/O DESIGN: ACQUISITION, CONVERSION, RECOVERY - Garret	Cr$ 8.980,00
VLSI SYSTEM DESIGN F/DIGITAL SIGNAL PROCESSING - Bowen/Brown	Cr$ 10.780,00
EXPERIMENTATION WITH MICROPROCESSOR APPLICATIONS - Davis	Cr$ 4.300,00
MICROPROCESSOR SOFTWARE: PROGRAM CONCEPTS A/ TECHNIQUES - Streitmatter	Cr$ 7.180,00
COMPUTER NETWORKS - Tanenbaum	Cr$ 10.800,00
Z-80 USERS MANUAL - Carr	Cr$ 5.740,00
PRACTICAL HARDWARE DETAILS F/ 8080/8085, Z-80 ETC	Cr$ 8.260,00
MICROCOMP. EXPERIMENTATION WITH INTEL SDK-85 - Leventhal/Walsh	Cr$ 6.820,00
MAKING THE MOST OF YOUR ZX-81 - Tin Hartnell	Cr$ 3.940,00

ELETRÔNICA EM GERAL:

A PRACTICAL GUIDE TO DATA COMMUNICATIONS - Sherman	Cr$ 8.260,00
DIGITAL EQUIPMENT TROUBLESHOOTING - Nangostar	Cr$ 7.540,00
ELEMENTS OF ELECTRONIC INSTRUMENTATION A/MEASUREM. - Carr	Cr$ 7.180,00
AUTOMATIC CONTROL SYSTEMS - Kuo	Cr$ 10.780,00
DIGITAL COMMUNICATIONS: MICROWAVE APPLICATIONS - Feher	Cr$ 11.500,00
HANDBOOK OF DIGITAL IC APPLICATIONS - Heiserman	Cr$ 8.620,00
DC POWER SUPPLIES: APPLICATION AND THEORY - Traister	Cr$ 6.460,00
ELECTRONIC INSTRUMENTATION A/MEASUREM. TECHNIQUES - 2ª ed. - Cooper	Cr$ 7.900,00
CODING AND INFORMATION THEORY - Haming	Cr$ 10.440,00
OP - AMP HANDBOOK - Hugues	Cr$ 7.180,00
OPERATIONAL AMPLIFIERS AND LINEAR IC's - 2ª ed. - Coughlin/Driscol	Cr$ 7.900,00
FERROMAGNETIC-CORE DESIGN A/APPL. HANDBOOK - Dewaw	Cr$ 8.980,00
FIBER OPTICS - Lacy	Cr$ 7.900,00
HANDBOOK OF SEMICOND. AND BUBBLE MEMORIES - Triebel/Chu	Cr$ 8.980,00
PROTOCOLS A/TECHNIQUES F/DATA COMMUNICATION NETWORKS - Kuo	Cr$ 12.600,00
HIGH FREQUENCY CIRCUIT DESIGN - Hardy	Cr$ 8.260,00
POWER ELECTRONICS: SOLID-STATE MOTOR CONTROL - Pearman	Cr$ 8.620,00
PRINCIPLES OF BIOMEDICAL INSTRUMENTATION A/MONITORING - Traister	Cr$ 8.980,00
HANDB. OF AUTOMATED ELECTRONIC CLINICAL ANALYSIS - Thomas	Cr$ 10.780,00

VIDEO CASSETE RECORDER VHS/PAL-M
Volume 1 — Teoria e Funcionamento
por David M. Risnik

O autor é engenheiro diplomado pela Faculdade de Engenharia Industrial, com mais de 10 anos de experiência profissional na área de vídeo e com curso de especialização em vídeo-cassete VHS. Exerceu suas atividades profissionais na empresa Sharp, onde teve participação marcante no desenvolvimento e adaptação do VC 8510. O livro descreve detalhadamente todo o funcionamento do aparelho, acompanhado por mais de 60 desenhos ilustrados e fotografias coloridas.
Brochura, 102 páginas, formato 15 x 22 cm, 2ª edição ..... Cr$ 2.500,00

PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÃO

ATENDIMENTO PELO REEMBOLSO POSTAL: Só aceitamos pedidos acima de Cr$ 1.000,00. Pedidos inferiores devem vir acompanhados de cheque nominal ou vale postal. O porte do Correio varia atualmente entre Cr$ 100,00 e Cr$ 200,00 por pacote (dependendo do valor e peso) e será cobrado juntamente com o valor da mercadoria ao retirá-la no Correio.

REEMBOLSO AÉREO VARIG: Este serviço só é possível para as cidades servidas por esta companhia. As despesas de despacho variam entre Cr$ 500,00 e Cr$ 800,00, dependendo da distância, peso e valor do pacote.

ram os usuários e fabricantes e hoje este público não se alterou, continuou a mesma coisa, somente aumentou o universo.

N.E. — Mas este ano os estudantes estão sendo beneficiados, muito mais do que os anos anteiores; por quê?

R.M. — Em São Paulo sempre foram dadas facilidades ao estudante, pelo fato das universidades estarem mais próximas das áreas de exposição, perto do centro da cidade e do centro de comunicações. Foi dado no ano passado 2.000 m^2 de área para as exposições e apresentações de universidades. E este ano procuramos facilitar um pouco mais, dando chances aos universitários, com uma parcela de contribuições e inscrições.

N.E. — Quais as evoluções ocorridas no Congresso de ano em ano? O que motivou essas evoluções?

R.M. — É uma evolução normal que está se processando na área da Informática. Em 1967 só haviam os equipamentos de grande porte. Falava-se somente em 360 e 370, não comentava-se sobre minis ou micros. A partir de 1975, começa-se a falar nos minis, e com isso passou-se a ter um outro público muito maior. E no ano passado, com a entrada dos micros, você tem uma participação maior ainda, pois pegou-se o público dos grandes, médios e pequenos computadores. Em 67 nós só tínhamos os grandes, se é que os poderíamos considerar grandes, naquela época.

N.E. — Qual a vantagem em realizar um Congresso onde só se falava em computador de grande porte?

R.M. — Porque naquela época só se usava os computadores de grande porte.

N.E. — Mas não se fabricava?

R.M. — Graças a Deus.

N.E. — Então, o que poderia se ter de útil com os Congressos?

R.M. — Porque na época o público que utilizava o equipamento era um público dirigido para aquele tipo de equipamento.

N.E. — Que público era esse?

R.M. — As grandes empresas.

N.E. — O senhor poderia citar algumas?

R.M. — Matarazzo, Anderson Clayton, Rodia, Nestle, diversos órgãos do governo, Prodam, Prodesp, bancos, todos os grandes bancos. Agora, nós temos o Sr. João Manoel da esquina, etc.

N.E. — O Congresso geralmente beneficia mais aos fabricantes ou ao usuário?

R.M. — Os fabricantes na Feira, pois é a única oportunidade que os empresários têm de olhar estande por estande, visitar, fazer comparações com os outros equipamentos expostos, pesqui-

sar, além de poder sentar numa sala, ouvir e fazer perguntas. Geralmente o empresário não visita fabricantes. Quando chega a marcar uma hora para a visita, desiste; quando vai, estes cercam de tantas atenções, que o homem se inibe. Na feira ele tem total liberdade; é a mesma coisa que você ir fazer compras num shopping center.

N.E. — O fato da feira ser internacional e permitir a exposição de fabricantes estrangeiros não prejudica o fabricante nacional?

R.M. — Não, pois há reservas de mercado. Faz, isso sim, com que o fabricante nacional crie vergonha. Se há reserva, ele sabe que o público é garantido. Na feira haverá possibilidade de se ver o que está sendo feito lá fora, pela metade do preço e em melhor qualidade; consequentemente, ele vai melhorar seu produto.

N.E. — Que garantia o governo oferece para o fabricante nacional?

R.M. — Não deixar importar.

N.E. — Mas, não haverá o risco da penetração no mercado nacional de firmas estrangeiras?

R.M. — Não. A SEI não permite. O governo diz o seguinte para o estrangeiro: "abrir no Brasil, você não pode. Ou seja, não pode criar mais no mercado físico interno. Mas você pode comprar lá fora qualquer modelo, desde que o sócio, aqui no Brasil, seja 100% nacional".

N.E. — Qual o objetivo da Mostra?

R.M. — O governo liberou um grande número de empresas para a fabricação de computadores pessoais, os micros; empresas que não lidavam com eles. Lidavam com controles, chaves magnéticas, etc. São engenheiros que viram aí a possibilidade de fazer microcomputadores. Mas do tempo da autorização até a nossa feira não teriam condições de mandar o equipamento para exposição; então, eles vão apresentar protótipos, que uma vez aprovados pela SEI entrarão em comercialização; isso levará mais ou menos 1 ou 2 anos.

N.E. — Quais os resultados do Congresso do ano passado?

R.M. — Não podia ser melhor. Com uma área de 14.000 m^2 de exposição, chegou-se a ter um público recorde de 100.000 pessoas.

Os Congressos são um marco dentro da vida dos homens da Informática. É o local onde eles se encontram uma vez por ano e quando esse encontro chega ao seu final dizem: olha, vou encontrar com você no próximo Congresso.

O Congresso também é o evento maior da SUCESU. Tanto que pretende-se, a partir de 83, separá-lo fisicamente da SUCESU, para ela poder continuar com seus seminários e palestras mais tranquilamente.

Haverá um estande, este ano, promovendo o Congresso de 83. Calcula-se uma área de aproximadamente 18.000 m^2 de exposição. Devido à sua grande importância, tem muita empresa querendo organizá-lo. O que passa de dinheiro nele é o faturamento de muita empresa média.

Principais eventos do XV CNI

SEMINÁRIOS — Riocentro

Tema	Data	Local	Coordenador Presidente	Objetivos
Desenvolvimento Tecnológico	19/10 — 9:00-17:30	sala G-2		Mostra da Utilização da Informática nos desenvolvimentos que envolvem tecnologias de ponta e sistemas complexos.
Computadores de uso pessoal	20/10 — 9:30-17:30 21/10 — 9:30-17:00	sala D-1	Mauro Salles	Oferecer aos participantes uma ampla visão da área de microcomputação
A Informatização na Sociedade Brasileira	20/10 — 9:30-17:30	sala E-2	José Raul Allegretti	Visão sobre o desenvolvimento da teleinformática no Japão, Alemanha e França através de seminaristas desses países.

CONFERÊNCIAS — Riocentro

A Informática na construção civil	19/10 — 9:30-14:30	sala E-2 sala E-1	João M. Fortes	Apresentar os benefícios que a Informática pode trazer para a atividade da construção civil; estimular uma maior aproximação entre a engenharia civil e o processamento de dados; e demonstrar a viabilidade do uso de computadores por empresas de médio e pequeno porte.
A Informática e a Medicina	19/10 — 9:30-17:30 20/10 — 9:30-15:30	auditório G-1	Dr. Aloysio de Salles Fonseca	Analisar a importância, vantagens, dificuldades e problemas de computação em sistemas de saúde, bem como na administração do sistema regionalizado de Saúde em Brasília, na gestão de serviços especializados e o uso no Sistema da Previdência Social e Pesquisa Biomédica.
A Informática e o Direito	20/10 — 9:00-17:30 ou 17:30-18:30 21/10 — 9:30-18:30	auditório G-4 auditório E-2 auditório G-4	Ministro Clóvis Ramalhete	Seminário destinado ao público leigo, pretende conscientizar os usuários do potencial do computador como instrumento de modernização do aparelho judiciário.
Informática na Educação	18/10 — 9:30-14:30 19/10 — 9:30-14:30	auditório G-4	Prof.º Ivan Moura Campos — UFMG	Avaliação e perspectiva do computador no Ensino, aqui no Brasil.
A Informática na Administração Fazendária	19/10 — 9:30—16:00	sala G-5	Paulo César Catalano	O seminário buscará um melhor aproveitamento na Administração Fazendária, gerenciamento de seus sistemas de informações econômico-fiscais, bem como um maior intercâmbio entre o fisco e o contribuinte na troca dessas informações e facilitará ainda o controle de arrecadações.

PROGRAMAÇÃO PARA ESTUDANTES — Riocentro

Data	Local	Coordenação	Assuntos
18 a 22/10	auditório C-2	Newton Meyer Fleury	18/10 — A Informática na Empresa; 19/10 — O Mercado da Informática e Aplicações da Informática; 20/10 — Formação do Profissional em Informática; 21/10 — Tecnologia e seus impactos e Metodologia; 22/10 — Telemática e visita dirigida à Feira.

OBS.: Os estudantes de fora do Rio de Janeiro poderão alojar-se no Centro de Educação Física Almirante Adalberto Nunes (CEFAN). O transporte entre o CEFAN e o local do Congresso será fornecido pela Coordenação do Congresso.

PALESTRAS — Riocentro

Horário	Local	Segunda (18)	Terça (19)	Quarta (20)	Quinta (21)	Sexta (22)
10:30-11:30	Auditório F-3	Definição de um perfil para o profissional de PD-PRODESP.	O Brasil e a indústria mundial de informática.	Planejamento, projeto e gerência do novo ambiente da Telemática na empresa.	Planejamento de Informática na empresa: um modelo orientado à executivos e gerentes.	POP automatizado no CPD SEPRO/ DIGIPROC
11:30-12:30	Auditório H-3	ATLAS — Sistema para Geração de programas de crítica, imputação e tabulação CELADE-IBGE	Critérios para avaliação de discos magnéticos nos minicomputadores nacionais COBRA	Implementação de um Sistema distribuído de chaveamento FDTE - USP	Documentação de PLS/PSA do problema exemplo do SOP ICMSC - USP	Modelos de programas BANRISUL
14:30-15:30	Auditório F-1	Centro de PD: como conviver com a microinformática — Empresas têxteis, Santista.	Pesquisa fonética ou o nome da chave de acesso arquivos - IPPUC	Painel sobre a administração de dados.	Metodologia para informatização de empresas de distribuição.	Geoprocessamento, um horizonte que se aproxima - TELEPAR
16:30-17:30	Auditório H-1	Marketing de serviços: uma análise do setor de informática - CELEPAR	Automação de escritórios: o como e o porquê nas organizações brasileira - IBM do Brasil.	SGAD — Sistema de gerência de arquivos distribuídos.	O sistema DATATEX — EMBRATEL	Central Rexpac: integração *hardware/ software* Telebrás

ELETRONIX

ELETRONIX COML. ELETRÔNICA LTDA.
Rua Luís Góes, 1.020 - 1º - V. Mariana
Fones: 577-2201 e 577-0120
04043 São Paulo, SP

VENDAS POR REEMBOLSO
POSTAL E VARIG CONSULTE-NOS
ATENDIMENTOS IMEDIATOS
Pedido mínimo (2.000,00)

OFERTAS

BD135 160,00	BF200 180,00	BC547 45,00	BU205 880,00
BD136 160,00	BF254 100,00	BC548 45,00	BU208 900,00
BD137 160,00	BF255 100,00	BC549 45,00	BU500 . . . 1.500,00
BD138 160,00	BF324 160,00	BC557 45,00	MJE340 . . . 260,00
BD139 160,00	BF450 180,00	BC558 45,00	PE108 40,00
BD140 160,00	BF451 180,00	BC559 45,00	2SD350 . . 1.900,00
BD329 250,00	BF422 180,00	BC560 45,00	BUY71 . . 1.500,00
BD330 250,00	BF494 100,00	BC637 150,00	2SC1172 . 1.000,00
BD433 450,00	BF495 100,00	BC639 150,00	2N3055 . . . 250,00
BD434 450,00	BF496 200,00	BC640 150,00	2N1711 . . . 200,00
BD435 450,00	BF458 250,00	BC107 100,00	2N2222 . . . 100,00
BD436 450,00	BF459 250,00	BC108 100,00	2N2646 . . . 220,00
BF437 480,00	BC237 45,00	BC109 100,00	2N423 900,00
BD438 480,00	BC238 45,00	BC140 160,00	2N3440 . . . 390,00
BD439 300,00	BC327 50,00	BC141 160,00	TIP31 180,00
BD440 300,00	BC328 50,00	BC160 160,00	TIP31C . . . 220,00
BF198 150,00	BC337 50,00	BC161 160,00	TIP32 180,00
BF199 150,00	BC338 50,00	BC177 140,00	TIP32C . . . 220,00
		BC178 140,00	TIP41 240,00
		BC179 140,00	TIP41C . . . 300,00
		AD149 880,00	TIP42 240,00
		AD161 280,00	TIP42C . . . 300,00
		AD162 280,00	TIP34C . . . 500,00
		AC127 150,00	TIP36C . . . 800,00
		AC128 150,00	2SC372 . . . 70,00
		BCY71 600,00	FLAY-BACK
		OC47 300,00	TVC92 . . 2.000,00
		BD262 300,00	Motor.2004. 6.000,00
		BD263 300,00	
		AC187 180,00	
		AC188 180,00	
		BD115 290,00	
		SE9300 . . . 450,00	
		BU105 880,00	

COMPONENTES ELETRÔNICOS EM OFERTAS

tweeter 80W 1.500,00	
L.D.R. 800,00	
MCT8 . . . 1.000,00	
TBA120 . . . 400,00	
TBA520 . . . 420,00	
TBA560 . . . 440,00	
TBA800 . . . 700,00	
TBA810 . . . 490,00	
TBA820 . . . 380,00	
TBA900 . . . 700,00	
TBA920 . . . 700,00	
TBA540 . . . 560,00	
TBA570 . . . 560,00	
TBA950 . . . 900,00	
LM324 300,00	
LM555 . . . 180,00	
LM741P . . . 180,00	
LM741HC . . 300,00	
CD4001 . . . 220,00	
CD4011 . . . 220,00	
CD4013 . . . 280,00	
CD4017 . . . 390,00	
CD4051 . . . 330,00	
CD4069 . . . 200,00	
LM1458P . . 280,00	
LM1458HC . 400,00	
LM3900 . . . 360,00	

OFERTAS

TDA2002 . . 450,00	
TDA2003 . . 400,00	
X0048 . . . 1.400,00	
ICL7106 . . 6.000,00	
LEDS verm. . 30,00	
LEDS verde . 40,00	
LEDS amar. . 45,00	
LEDS metáli. 400,00	
LEDS bicolor 500,00	

NOVIDADES
AMPLIF. STEREO
C/ 2 CI TBA810
2.400,00

TV13 350,00	
TV18 450,00	
IN4001 . . . 25,00	
IN4002 . . . 25,00	
IN4004 . . . 30,00	
IN4007 . . . 30,00	
BY127 100,00	
IN4151 . . . 35,00	

REGULADORES

7805 400,00	
7808 400,00	
7812 400,00	
7905 450,00	

AMPLIFICADOR PARA CARROS

MOD. S2 — 8.200,00
MOD. S1 — 6.600,00
MOD. S2

Temos linha completa de: SCR, TRIAC, DIAC, Displays, Reg. de Tensão, C.MOS, TTL, Memórias, CEK, JOTO, SHRACK, Tântalo, Eletrolítico, Poliéster, Resistores, Whinner, Texas, Switchcraft, Semikron. Linha, 2N, TIP, TIC, 2SC, BC, BD, IN, PA, PB, PC, PD, PE, BY, BAW, BF, BA (completas).

Números primos

Álvaro A. L. Domingues

Todos nós conhecemos, desde o curso primário, os números primos, sua utilização e importância no estudo da aritmética dos números inteiros. Entretanto, programar um computador para gerar estes números e utilizá-los na resolução de problemas é outra coisa. Este artigo pretende dar-lhe algumas diretrizes para resolver estes problemas, com auxílio da linguagem BASIC.

Apresentação

Este artigo pretende ser o primeiro de uma série, quando a revista se tornar mensal, conforme nossas intenções. O seu objetivo é apresentar, da forma mais didática possível, alguns problemas aritméticos resolvidos com auxílio de um computador.

Inicialmente, a linguagem que utilizaremos será o BASIC e os conceitos aqui apresentados serão acessíveis a quem possua um mínimo conhecimento desta linguagem.

Utilizaremos para a apresentação dos artigos uma hipotética sala de aula de um curso de ciências exatas, onde, como disciplina básica, existe uma disciplina de Cálculo Numérico de dois semestres. A aula será dividida em duas partes: a primeira numa sala de aula normal, onde serão dados alguns fundamentos teóricos; outra, com computador.

A seção estará aberta a críticas, dúvidas referentes ao assunto relacionado nos artigos e sugestões.

Números Primos

A professora, Dona Luiza, entrou na classe e escreveu na lousa:

"Números Primos"

Alguns alunos ficaram espantados, tentando imaginar o que seria visto naquela aula. A espectativa não durou muito, pois logo ela começou a falar:

— O que veremos hoje é um capítulo bastante interessante da aritmética dos números inteiros: os números primos. Nós os conhecemos de longa data, mais precisamente, desde nosso curso primário. Estes números são usados em muitas aplicações na matemática e, portanto, é justificável gastarmos um pouco do nosso tempo com eles.

"O primeiro passo será fazermos um programa para verificarmos se um número é ou não primo e eu gostaria que vocês tentassem, com os conhecimentos de BASIC que vocês já tem".

Depois de algum tempo um dos alunos apresentou a seguinte solução:

```
  5 PRINT "VERIFICACAO DE NUMER
OS PRIMOS"
 1Ø INPUT"QUAL O NUMERO ?"; N
 2Ø LET J=1
 3Ø LET J=J+1
 4Ø LET X=Ø
 5Ø LET X=N-(INT(N/J))*J
 6Ø IF X<>Ø THEN 3Ø
 7Ø IF J=N THEN PRINT "PRIMO" ELSE P
RINT"NAO PRIMO"
 8Ø INPUT"MAIS UM NUMERO ?(S/N)"
 A$
 9Ø IF A$="S" THEN GOTO 1Ø
 1ØØ STOP
```

Testando a divisibilidade

— Para entendermos este programa, basta lembrarmos da definição de números primos: número primo é um número inteiro que é divisível apenas por si mesmo e pela unidade. No primário, aprendemos a testar de um número é primo, dividindo este número por todos os primos anterios até que o resto fosse zero, ou o quociente fosse menor que o divisor. Este programa, entretanto, testa todos os possíveis divisores, quer sejam primos ou não, e só pára quando o divisor for o próprio número, indicando que o número é primo.

— Como são gerados os divisores e como é testada a divisibilidade? — perguntou um dos alunos.

— Responderei primeiro a sua pergunta relacionada com a divisibilidade. Ou melhor, você vai me responder: como, normalmente verificamos, em uma divisão, que os números que acabamos de dividir são divisíveis um pelo outro?

— Verificando o resto: se for zero, eles são divisíveis — respondeu ele.

— Em que linha você acha que este programa faz isso?

— Só pode ser na linha 50, e, em seguida, na linha 60.

— Muito bem! Observem bem a linha 50. Nela dividimos o número desejado, N, por um fator, J. Como nosso colega disse, é necessário verificar o resto. Para isso, usamos a instrução INT, que fornece a parte inteira de um número. Por exemplo: INT (2,345) = 2. Dividindo N por J, considerando apenas a parte inteira, multiplicando o resultado novamente por J e subtraindo o resultado de N, obtemos o resto. Na linha 60 comparamos o resultado com zero para tomarmos uma decisão do tipo: é ou não é divisível? Ou, em outras palavras; o resto é ou não é zero? Se não for, deverá ocorrer o cálculo de mais um fator. Caso contrário, deveremos verificar se este fator é ou não é igual a N. Se for, então o número será primo se não, o número não é primo. Entenderam?

Fatoração

A próxima coisa que deveremos ver é a decomposição de um número qualquer em fatores primos. Devemos apenas incrementar um pouco nosso algoritmo. Que tal tentarem?

Houve um rumor na classe, uma movimentação geral, indicando que alguns alunos estavam preocupados com a resolução, que foi apresentada pouco tempo depois:

```
 1Ø PRINT "FATORACAO"
 2Ø INPUT "QUAL O NUMERO ? "; N
 3Ø F=1
 4Ø F=F+1
 5Ø IF F>3 THEN F=F+1
 6Ø IF N/F<>INT(N/F) THEN 4Ø
 7Ø    PRINT F;
 8Ø      N=N/F
 9Ø      IF N=1 THEN STOP
 1ØØ PRINT "X";
 11Ø GO TO 3Ø
```

— Apesar de interessante, este programa tem um pequeno problema: seu tempo de execução. Se vocês prestarem atenção, são testados vários fatores desnecessários. Uma propriedade dos números inteiros pode nos auxiliar para evitarmos este tipo de problema: se um número não for primo, ele pode ser decomposto

em um produto de dois números inteiros, onde pelo menos um deles precisa ser menor ou igual à raiz quadrada deste número. Isto é bastante simples de ser demonstrado: se ambos os números forem maiores que a raiz quadrada do número em questão, o seu produto certamente será maior do que ele.

— Resta saber como poderemos incluir isto no nosso programa. — disse ela, apontando o ponteiro para a lousa. Alguma sugestão?

Alguns, mais acostumados com a matéria ou mais atirados, deram uma série de palpites, alguns bastante absurdos. Mas um dos alunos deu uma sugestão valiosa:

— Deveremos testar o fator verificando se o seu quadrado é ou não maior do que o número que está sendo decomposto e parar nossa procura de fatores, assim que um deles for maior ou igual a raiz do número dado. Portanto, este teste deverá ser feito após a linha 50. Poderemos, então acrescentar a seguinte linha:

```
55 IF F*>N THEN F = N:GOTO 9Ø
```

— Muito boa solução! — exclamou a professora — Realmente, esta modificação melhora muito nosso programa.

"Bem, com isso podemos encerrar a primeira parte da aula e nos dirigirmos à sala do computador onde veremos o crivo de Eratóstenes.

O crivo de Eratóstenes

— O que eu pretendo não é ensinar-lhes a fazer o crivo de Eratóstenes, mas mostrar-lhes como, partindo de um algoritmo, poderemos melhorá-lo consideravelmente, apenas levando em conta algumas propriedades e o bom senso.

"Primeiro, é necessário relembrarmos o crivo de Eratóstenes. Este algorítmo é bastante simples: devemos, começando pelo número 2, eliminar os múltiplos dos números que estiverem na tabela. Quando todos os múltiplos deste número forem eliminados, deveremos circular este número e repetir os números tiverem sido testados, os números que estiverem contidos em um círculo serão primos. Mostraremos um exemplo para deixar mais claro:

1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	

No primeiro passo do processo, eliminaremos os múltimplos de 2, que consideraremos primo, de acordo com a definição:

1	②	3	~~4~~	5	~~6~~	7
~~8~~	9	~~1Ø~~	11	~~12~~	13	~~14~~
15	~~16~~	17	~~18~~	19	~~2Ø~~	

A seguir, eliminaremos os múltiplos primeiro número sem círculo, 3, que será outro número primo.

1	②	③	~~4~~	5	~~6~~	7
~~8~~	~~9~~	~~1Ø~~	11	~~12~~	13	~~14~~
~~15~~	~~16~~	17	~~18~~	19	~~2Ø~~	

"Quando formos verificar se existem múltiplos dos outros números, veremos que não existe mais nenhum, indicando que os números restantes são primos.

"O primeiro programa que faremos faz exatamente isso: inicialmente prencheremos uma matriz com números inteiros de 2 até o limite superior, indicado por N, que será o primeiro valor a ser pedido pelo computador.

Deveremos, a seguir, eliminar os múltiplos, seguindo o algoritmo de Eratóstenes.

Instruções usadas neste artigo

Neste quadro mostraremos as instruções mais importantes usadas no artigo, para permitir a você que entenda nossas explicações.

Instrução LET:
Atribui um valor a uma variável. Por exemplo:

```
1Ø LET X=1
```

O computador reserva uma posição na memória, se esta for a primeira vez que foi usado este nome para uma variável neste programa, e faz com que esta posição contenha o valor que aparece após o sinal de igual, o caso 1. Toda vez que usado o nome X no programa, a partir desta instrução, ele terá o valor atribuído pelo LET e só poderá ser modificado por outra instrução LET. Em alguns computadores, o uso da palavra chave LET pode ser dispensado, ficando a instrução com a forma:

```
1Ø X=1
```

Instrução GOTO:
Esta instrução faz com que o computador desvie para a linha indicada após a palavra chave GOTO. Por exemplo, GOTO 100, significa que o computador deverá ir para a linha 100.
Instrução IF...THEN...ELSE:
Esta instrução executará o que estiver indicado após a conjunção THEN caso a condição que aparece após o IF for satisfeita, senão, executará o que estiver após ELSE, ou, caso esta palavra chave não apareça, para a linha seguinte. Neste tipo de instrução, a palavra chave GOTO que apareceria após THEN ou ELSE pode ser omitida. Por exemplo:

```
3Ø IF X=23 THEN 15Ø ELSE PRINT X
```

Se a condição X=23 for satisfeita, o computador irá para a linha 150, caso contrário, deverá imprimir X.
Par de instruções FOR/NEXT:
Este par de instruções realiza um loop *automaticamente. A instrução FOR inicializa a variável contadora, fixa seu limite e o passo de contagem, com auxílio das palavras chave TO e STEP, respectivamente. A instrução NEXT atualiza a variável contadora. Por exemplo:*

```
5Ø FOR I=2 TO 1ØØ STEP 2
6Ø LET S=S+I
7Ø NEXT I
```

A partir do valor 2 (indicado na instrução FOR), até o valor 100 (indicado após a palavra chave TO) seguindo um passo 2, ou seja, a variável I será sempre incrementada de 2 em 2 (indicado pela palavra chave STEP), a variável S será acrescida de I.

Quando o passo for 1, a palavra STEP e o número 1 podem ser eliminados.

"E, por último, deveremos fazer a impressão. Eis o programa:

```
 1Ø PRINT"CRIVO DE ERATOSTENES
 2Ø REM PREENCHIMENTO DA MATRIZ
 3Ø INPUT" QUANTOS NUMEROS ?";N
 4Ø   DIM X(N)
 5Ø   FOR I=1 TO N
 6Ø     X(I)=1
 7Ø   NEXT I
 8Ø REM INICIALIZACAO DE P
 9Ø   P=2
1ØØ REM ALGORITMO DE ERATOSTEN
ES
11Ø   IF 2*P>N THEN 16Ø
12Ø   FOR I=2*P TO N STEP P
13Ø     X(I)=Ø
14Ø   NEXT I
15Ø REM OBTENCAO DO PROXIMO PRIMO
16Ø   FOR J=P+1 TO N
17Ø     IF X(J)>Ø THEN P=J: GOTO 1ØØ
18Ø   NEXT J
19Ø REM IMPRESSAO DA TABELA
2ØØ   FOR I=1 TO N
 21Ø     PRINT X(I),
 22Ø   NEXT I
 23Ø STOP
```

— Este programa repete, passo a passo, o algoritmo de Eratóstenes. Poderemos, contudo, melhorá-lo, se levarmos em conta algumas coisas:

1 — Não há necessidade de se imprimir uma tabela com todas as variáveis X(I); poderemos imprimir apenas os primos. Para isso poderemos fazer as seguintes mudanças:

a — eliminar o trecho de programa referente à impressão da tabela.

b — acrescentar a linha:

95 PRINT P,

c — mudar o desvio que aparece na linha 170 para GOTO 95.

2 — Notem que, no algoritmo de Euclides, uma vez que o número foi circulado, seus múltiplos são eliminados e não mais testados. Entretanto, isto não ocorre no nosso programa. Reparem também que o primeiro múltiplo de a ser testado é o seu quadrado, ou P vezes P. Verifiquem, experimentando num crivo de uns trinta números.

3 — Os números pares não precisam ser testados, uma vez que o único número par primo é o 2. Poderemos eliminar os pares no processo de inicialização.

4 — Uma vez que os pares foram eliminados e o passo inicial é P*P, o passo P também conduz a uma verificação redundante. Isto porque os passos ímpares (o primeiro, o terceiro, o quinto, etc.) geram números pares. Por exemplo, no primeiro passo temos:

P*P + P = P*(P + 1)

o que significa que, sendo P ímpar, P + 1 será par e vice-versa. O produto de um número qualquer por um número par será sempre par, o que nos conduz a uma redundância no nosso programa. Para evitar isso, devemos testar apenas os passos de ordem par (segundo, quarto, etc.), que conseguimos usando como passo 2*P.

"Para implementarmos estas idéias, devemos fazer as seguintes modificações:

a — Modificar a inicialização (linha 40) para:

```
4Ø FOR I=1 TO N STEP 2
```

b — Acrescentar a linha:

```
95 PRINT P,
```

c — Eliminar as linhas de 190 a 220

d — Modificar as linhas 110 e 120 para:

```
11Ø IF P*P>N THEN GOTO 16Ø
12Ø FOR I=P*P TO N STEP 2*P
```

"Vamos rodar o programa, primeiro em sua versão original e cronometrarmos o tempo que ele leva para darmos a resposta. Depois editaremos o programa, introduzindo as modificações sugeridas".

Foi o que fizemos. O primeiro programa levou cerca de um minuto para nos fornecer a saída na tela do computador. O programa modificado levou cerca de vinte segundos.

Existem ainda outras maneiras de gerarmos números primos. A que mostramos a seguir é ainda mais rápida que o nosso programa anterior. Prestem atenção, pois este programa possui muitos "macetes".

```
 1Ø PRINT"CRIVO DE ERATOSTENES
    —MUITO RAPIDO"
 2Ø DIM X% (1ØØØ)
 3Ø PRINT 2;
 4Ø FOR P=3 TO 31 STEP 2
 5Ø   IF X%(P) THEN NEXT
 6Ø   PRINT P;
 7Ø     FOR J=P*P TO 997 STEP P+P
 8Ø       X%(J)=1
 9Ø     NEXT
1ØØ NEXT
 11Ø   FOR P=33 TO 997 STEP 2
 12Ø     IF X%(P) THEN NEXT
 13Ø     PRINT P;
 14Ø   NEXT
 15Ø STOP
```

— Observem que definimos a matriz como inteira, porque sabemos que o computador trabalha mais rápido com números inteiros. Outro "macete" é o que introduzimos na linha 70: substituir 2*P por P + P, isto porque o computador realiza uma soma mais rápido do que um produto.

"Já que o único par primo é o dois, mandamos o computador imprimi-lo diretamente, sem nenhum teste, e trabalhamos diretamente com os ímpares.

"Outro fator que aumenta a velocidade de processamento é eliminar as variáveis contadoras das instruções NEXT. Entretanto, em alguns computadores isto não é possível. Para rodarmos este programa deveremos incluir cada uma das variáveis em sua respectiva instrução NEXT: P nas linhas 50, 100, 120 e 140 e J na linha 90.

"Outro fato interessante é o uso da instrução IF X%(P) THEN... ao invés de IF X%(P) = 1 THEN...

"Isto é possível porque a operação de comparação é entendida pelo computador como uma operação lógica. Verificar uma condição significa para ele que, quando esta condição não ocorre, o valor de verdade é zero. Quando omitimos a condição, o computador verificará diretamente o conteúdo da memória; se ele for zero, a condição é entendida como falsa. Se for diferente de zero, qualquer valor, a condição é entendida como verdadeira.

"Poderemos ainda aumentar a velocidade do programa eliminando comentários e instruções de impressões desnecessárias, bem como espaços em branco.

O programa foi rodado e verificou-se o tempo de execução: 6 segundos, sendo mais rápido do que qualquer dos anteriores.

"Todos os programas que apresentamos, tanto na aula teórica, como na aula prática, podem ser melhorados em muitos aspectos. Sugiro que vocês tentem modificar estes programas, ou ainda, experimentem outras soluções. E, por hoje é só."

Dicas para seu computador

Como fazer seu NE-Z8000 trabalhar com as instruções

READ
DATA
RESTORE

Álvaro A.L. Domingues

Durante o nosso curso de BASIC e também no Clube de Computação, muitos leitores perguntaram sobre a possibilidade de se usar as instruções READ, DATA e RESTORE no NE-Z8000. Pois bem, isto é possível e neste artigo mostraremos como.

READ, DATA e RESTORE

Se relembrarmos o curso de BASIC publicado na NE, as instruções READ/DATA permitem que uma série de dados sejam armazenados em uma instrução chamada DATA e lidos, um por um, quando no programa aparece uma instrução READ.

A instrução RESTORE permite que você use mais de uma vez o mesmo conjunto de dados, com outra instrução READ.

Para deixarmos mais claro, mostramos um exemplo:

```
 1Ø DATA 2,5,1Ø,6
 2Ø FOR I=1 TO 4
 3Ø READ A
 4Ø PRINT A
 5Ø NEXT I
 6Ø RESTORE
 7Ø FOR I=1 TO 4
 8Ø READ A
 9Ø LET S=S+A
1ØØ NEXT I
11Ø PRINT S
```

No primeiro *loop*, os dados contidos na instrução DATA são lidos e impressos. A instrução RESTORE permite que estes mesmos dados sejam usados no segundo *loop*.

As rotinas

Infelizmente, estas instruções não estão disponíveis no NE-Z8000. Mas, por outro lado, poderemos simulá-las mediante um pequeno artifício: o uso da instrução REM como uma instrução DATA e duas pequenas sub-rotinas para as outras duas, que mostramos a seguir:

Para colocarmos os valores na instrução REM devemos, primeiramente, digitar o número da linha, a instrução REM seguida por vírgula e os valores separados entre si por vírgulas.

Importante: não ponha espaços após o REM, após cada valor ou após as vírgulas.

```
8ØØØ REM SUB-ROTINA RESTORE
 8Ø1Ø LET PC=16513
 8Ø2Ø RETURN
```

```
 9ØØØ SUB-ROTINA READ
 9Ø1Ø LET W=Ø
 9Ø2Ø IF PEEK PC=26 THEN GO TO 9Ø8Ø
 9Ø3Ø IF PEEK PC=234 AND PEEK (PC+1)=
26 THEN GO TO 9Ø6Ø
 9Ø4Ø LET PC=PC+1
 9Ø5Ø GO TO 9Ø3Ø
 9Ø6Ø LET PC=PC+2
 9Ø7Ø LET A=A+PEEK PC-28
 9Ø8Ø LET PC=PC+1
 9Ø9Ø IF PEEK PC=118 OR PEEK PC=26 THE
N RETURN
 91ØØ LET A=A*1Ø
 911Ø GOTO 9Ø7Ø
```

A sub-rotina RESTORE serve para inicializar o valor da variável PC, e, por isso, deve ser chamada também antes da primeira instrução READ.

Para tornar o seu programa mais parecido com os programas que trabalham com linguagens que já incorporam as instruções READ, DATA e RESTORE, você poderá começar seu programa por:

```
1Ø LET READ=9ØØØ
2Ø LET RESTORE=8ØØØ
```

e chamar estas sub-rotinas com

GOSUB RESTORE e GOSUB READ.

Os valores lidos serão colocados numa variável auxiliar que chamaremos de W e será inicializada com o valor zero, cada vez

que for chamada uma sub-rotina READ. Caso você deseje preservar os valores lidos, é conveniente usar uma instrução LET para armazená-la em outras posições de memória.

Limitações

Apesar deste conjunto de artimanhas substituir satisfatoriamente as instruções a que nos referimos, temos algumas limitações que precisam ser esclarecidas.

A primeira delas é que não podemos ter mais de uma variável numa instrução READ, como ocorre nos computadores que dispõem desta instrução.

Outra é que, por serem usadas em sub-rotinas, as variáveis W e PC não poderão ser usadas no programa principal. Para evitar enganos sugerimos usar, para estas variáveis, letras que dificilmente sejam usadas em um programa, como a letra W.

Convém chamar a sua atenção, mais uma vez, que não devemos incluir espaços em branco na instrução REM.

Um exemplo

Como exemplo, mostraremos as alterações que você deve fazer no programa que mostramos no início deste artigo para poder rodá-lo no seu NE-Z8000.

Inicialmente deveremos incluir as linhas

```
 1 LET READ = 9ØØØ
 5 LET RESTORE = 8ØØØ
 6 GOSUB RESTORE
```

A seguir deveremos substituir a linha 10 por:

```
1Ø REM,2,5,1Ø,6
```

As linhas 30 e 80 por:

```
3Ø (8Ø)GO SUB READ
35 (85)LET A = W
```

A linha 60 por:

```
6Ø GO SUB RESTORE
```

A seguir, acrescente a linha:

```
7ØØØ STOP
```

E, por último, acrescente as duas sub-rotinas e teste seu programa.

Os dados string

Tal como apresentamos, o programa processa apenas dados numéricos. Para trabalharmos com dados *string* (mensagens), deveremos mudar as linhas 9010 e 9070 para:

```
 9Ø1Ø LET W$ = ""
 9Ø7Ø LET W$ = W$ + CHR$PEEK PC
```

E deveremos também eliminar a linha 9100.

Caso seja necessário trabalhar com os dois tipos de dado, defina uma variável READ2 e reescreva a sub-rotina com outros números de linha. Quando for usar dados numéricos, use um GOSUB READ e, quando os dados forem *string* GOSUB READ2.

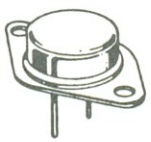
A Priority sabe que não é a maior

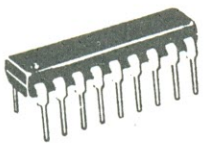
Por isso cuida de seu maior patrimônio: atenção e rapidez.

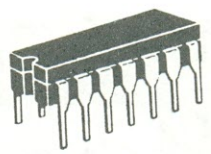
Telefone ou vá pessoalmente à Priority

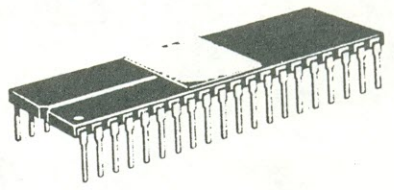
Lá você terá orientação adequada na compra de transistores, SCR, diodos, memória, linha completa de CI - CMOS - TTL, e qualquer outro componente eletrônico de que você precisa.

Sem perda de tempo.









DISTRIBUIDOR MOTOROLA

PRIORITY ELETRÔNICA COMERCIAL IMPORTADORA E EXPORTADORA LTDA.

Rua Santa Efigênia, 497 - 1.º e 3.º and. - conj. 101/301/302
São Paulo – SP – CEP 01207 – Caixa Postal 1820
Fones: 222-3959 – 223-7652 – 221-1984 – 220-8130
TELEX: (011) 23.070 EVET BR

O NE-Z8000 e o videocassete: como dar títulos às suas fitas

Alvaro A. L. Domingues

Colocar títulos em um programa de vídeocassete não é tarefa muito difícil, se você dispuser de um NE—Z8000. Este artigo pretende mostrar-lhe como programar seu computador para titular suas gravações, especialmente aquelas feitas a partir da TV. Esta aplicação também é compatível com o nosso CP-200

Para escrever palavras com caracteres grandes com o NE-Z8000, você tem duas possibilidades: tentar, por meio de comandos de impressão, desenhar letra por letra na tela do seu computador, o que pode consumir um tempo considerável. Outra opção é fazer um programa que transforme caracteres normais em caracteres grandes, o que simplifica muito seu trabalho.

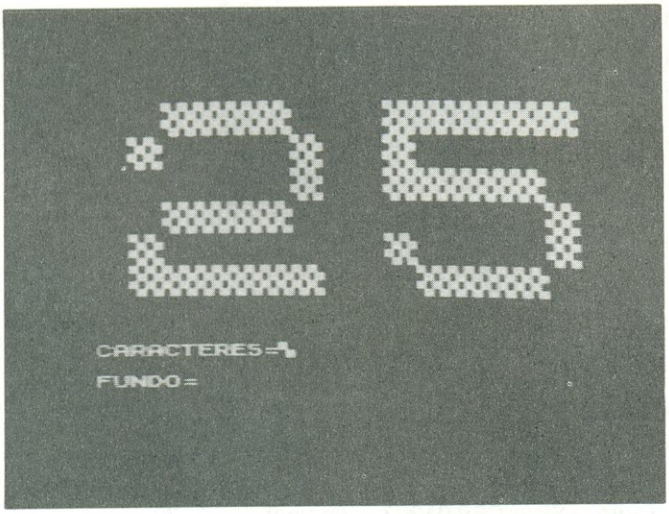
Apresentaremos quatro programas, todos para memória de 1K, cada um para uma aplicação diferente.

Dois caracteres

Este programa servirá para você numerar suas fitas ou dar qualquer indicação que necessite apenas duas letras ou números.

O programa pede para você escolher, inicialmente, qual o fundo e qual o caractere que será usado para desenhar as letras. Por exemplo, se você desejar escrever letras brancas sobre fundo preto, quando aparecer impressa na tela a mensagem "CARACTERE ?" digite o espaço no modo gráfico. Quando aparecer a mensagem "FUNDO ?" digite o espaço.

Depois, você deve digitar as duas letras ou números e aguardar alguns segundos para ver o resultado. Tente várias combinações de símbolos e escolha a que mais lhe agradar.



Sugerimos este tamanho de caracteres para numerar suas fitas. Este programa permite escolhermos o fundo e o elemento de imagem que comporá o caractere.

Quando você tiver uma imagem, grave-a por quantos segundos você desejar mostrá-la. Em seguida, grave o show, filme, a novela ou o que você desejar; inclusive outro título, fornecido por este ou um dos outros programas deste artigo.

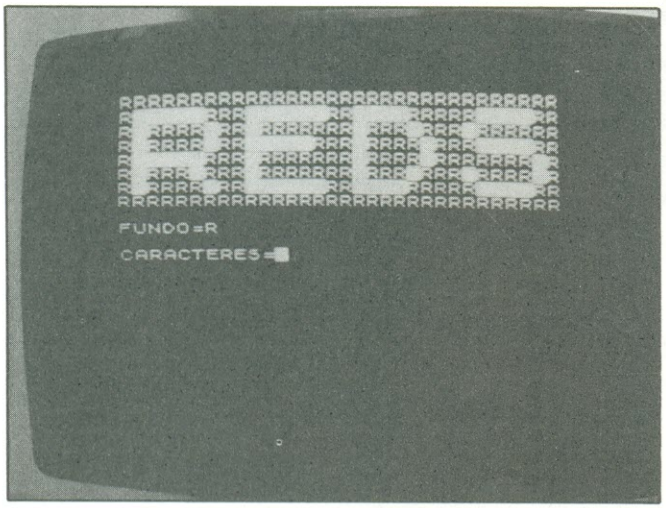
```
10 PRINT "CARACTERES ?"
20 INPUT C$
30 PRINT "FUNDO ?"
40 INPUT F$
50 CLS
60 INPUT A$
70 FOR F=0 TO 1
80 LET I=960 + CODE A$
90 FOR G=0 TO 7
100 LET X=PEEK (8*I+G)
110 FOR N=0 TO 1
120 FOR H=0 TO 7
130 LET Z=INT (X/2**(7—H)/2
140 LET B$=C$
150 FOR M=0 TO 1
160 IF Z=INT Z THEN LET B$=F$
170 PRINT AT G*2+N,H*2+M+16*F;B$
180 NEXT M
190 NEXT H
200 NEXT N
210 NEXT G
220 LET A$=A$(2 TO)
230 IF LEN A$=0 THEN GOTO 250
240 NEXT F
250 PAUSE 33000
```

A linha 250 foi introduzida para evitar o aparecimento do código indicador de fim do programa.

Se desejarmos introduzir comentários em caracteres de tamanho normal após o título, poderemos modificar o final do programa da seguinte maneira:

```
250 PRINT
260 INPUT A$
280 PAUSE 3300
290 GO TO 260
```

Deveremos digitar os caracteres correspondentes ao nosso comentário e, a seguir, ENTER. Se desejarmos mais uma linha, digitamos qualquer outra tecla, obtendo novamente o cursor. Para pararmos o programa, é só digitar a tecla BREAK após a introdução do último caractere, ou dirigirmos o cursor para a esquerda das aspas, com auxílio da tecla e digitarmos a instrução STOP.



Os títulos de até oito letras podem ser escritos com este tipo de letra. Neste programa também podemos escolher o fundo e os caracteres.

Quatro letras em duas linhas

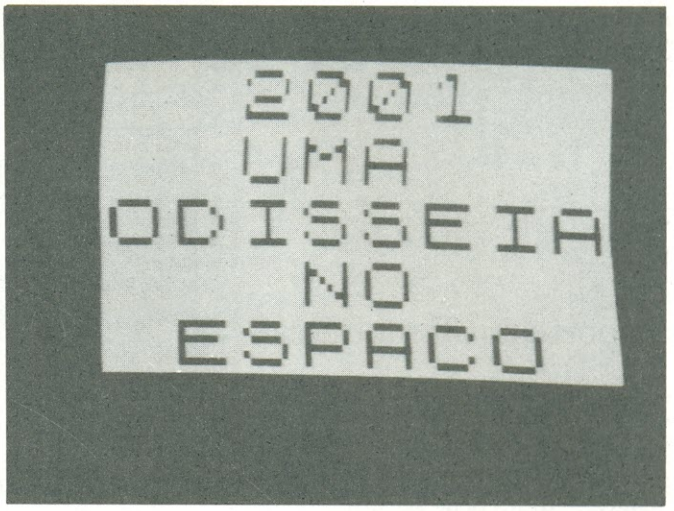
Este programa tem a finalidade de escrever títulos em duas linhas de quatro caracteres. O procedimento é o mesmo descrito para o programa anterior, bem como as modificações no final, para conseguirmos comentários em caracteres normais.

```
10 PRINT"CARACTERES ?"
20 INPUT C$
30 PRINT "FUNDO ?"
40 INPUT F$
50 CLS
60 INPUT A$
70 FOR E = 0 TO 1
80 FOR F=0 TO 3
90 LET I = 960 + CODE A$
100 FOR G=0 TO 7
110 LET X=PEEK (8*I+G)
120 FOR H=0 TO 7
130 LET Z=INT (X/2**(7—H))/2
140 IF Z=INT Z THEN LET B$=F$
150 PRINT AT G+8*E, H+8*F; B$
160 NEXT F
170 NEXT G
180 LET A$=A$ (2 TO)
190 IF LEN A$=0 THEN GO TO 250
200 NEXT F
220 NEXT E
250 PAUSE 33000
```

Cinco linhas de oito caracteres

Neste programa, o procedimento é um pouco diferente. Nele não podemos escolher o tipo de caractere que será impresso, nem o fundo. Devemos apenas digitar os caracteres do título.

Este programa possibilita a você escrever títulos mais longos, de até quarenta caracteres. As linhas não usadas deverão ser preenchidas com espaços (8 espaços por linha) para uma apresentação mais estética.



Este programa pode ser usado para títulos mais longos, como o que mostramos acima. Mas com ele não podemos escolher o tipo de fundo ou de elemento de imagem para os caracteres. Poderemos apenas, mudando uma linha do programa, trocar o fundo com os caracteres.

```
10 INPUT A$
20 FOR E=0 TO 4
30 FOR F=0 TO 7
40 LET I = 960 + CODE A$
60 LET X = PEEK(8*I+G)
70 FOR H = 0 TO 7
80 LET Z=INT(X/2**(7—H) )/2
90 IF Z=INT Z THEN PLOT H+8*F, 42—G—8*E
100 NEXT H
110 NEXT G
120 LET A$=A$(2 TO)
130 IF LEN A$ = 0 THEN GOTO 250
140 NEXT F
150 NEXT E
250 PAUSE 33000
```

Esta é uma outra forma de escrevermos títulos com mais de oito letras: trocando os caracteres com o fundo, fazendo uma pequena alteração no programa.

Para escrever comentários, basta incluir a mesma modificação feita nos programas anteriores.

Poderemos ainda trocar os caracteres com o fundo mudando o sinal de igual da linha 90 por um sinal de diferente (< >).

Suporte em Tempo Real

Projetado para todas as faixas de usuários de computadores IBM, ou equipamentos compatíveis, o STR — Sistema Monitor de Teleprocessamento — tanto pode ser utilizado por aqueles que querem usar apenas aplicações básicas disponíveis, sem implementar aplicações próprias, como por aqueles que, além das aplicações básicas, querem implementar as mais variadas aplicações próprias.

Os recursos de memória para o valor típico mínimo e valor típico médio são, respectivamente, 64k virtuais e 200k virtuais, isso para aproximadamente 30 terminais.

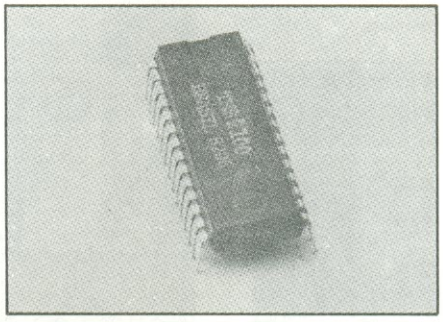
Devido ao tipo de comunicação interna utilizada, o STR permite uma versatilidade maior quanto aos tipos de terminais ou protocolos empregados, podendo inclusive, serem alterados pelo usuário.

O processador lógico de arquivos utiliza qualquer tipo de dispositivo suportado pelos métodos IBM de acesso, ou escritos pelo usuário. Permite também, interfaces lógicas com administradores de bancos de dados.

Os suportes de Programas estão divididos entre os Reentrantes, que podem residir no núcleo do STR ou serem executados a partir de áreas transientes, empregando um sistema próprio de paginação; e o Serialmente, reutilizáveis ou não.

Funções: Edição de Mensagens, Suporte de Mapas para Terminal de Vídeo, Segurança, Simulação de Rede, *Check Point-Restart*, *Multi-Tasking* e AID — Administrador Interativo de Dados.

Além de suas aplicações básicas, possui algumas especiais como: Entrada de Dados — *Data Entry on-line*. Através do suporte de mapas, o Sistema de Entrada de Dados permite a confecção, teste e execução conversacionais de programas de entrada e consistência de dados; e DPOL — Desenvolvimento de Programas — *on-line*, onde o STR oferece uma aplicação completa para desenvolvimento interativo de programas, completamente escrita em forma reentrante e com 90% de seus virtuais transientes.



A família de microcomputadores de 4 bits adquire novos elementos

Os dois novos elementos da família de microcomputadores de 4 bits em uma só pastilha, o TMS 1004C e a série TMS 2100 apresentada em 4 versões diferentes, estão sendo lançados no Brasil pela Texas Instrumentos, vindo de encontro às necessidades do mercado nacional.

O **TMS 2100** apresentado em TMS 2170, TMS 2300 e TMS 2370 alia as principais características do TMS 1100P (2K de memória ROM, 128 palavras de RAM, saídas tipos "O" e "R", teconologia P-MOS), com novas funções ideais para controle de velocidade de motores ou para monitoração de sistemas com TRIAC's.

Funções

— 1 interrupção externa programável por máscara, com temporizador interno de 8 bits pré-fixado com dados da RAM.

— 1 interrupção interna por *Software* com temporização interno/contador de evento.

— Deteção de passagem por zero para o pino de interrupção, quer permite acompanhar uma onda senoidal ligando e desligando TRIAC's com atrasos programados pelo temporizador interno.

— 2 entradas ligadas a um conversor analógico/digital interno, com 8 bits de resolução.

— 4 terminais I/O ($R_0 \sim R_3$) programáveis por *Software* para controlar um número maior de periféricos, sem alterar o número de pinos.

— Um divisor de freqüência 1/2 até 1/20, programável por máscara à disposição na entrada K8, permite a entrada de sinais até 8 KHz. Esta função é ideal para medir a velocidade de rotação de motores.

— 4 níveis de sub-rotina.

A programação do TMS 2100 utiliza a linguagem comum a todos os microcomputadores da família TMS 1000, com adição de algumas instruções especiais para o conversor A/D (TAX, TRA, TAC, TADM, TCA).

A Texas desenvolveu também, o TMS 1096 que executa as funções de programação com memória EPROM externa.

O TMS 1004C de 4 bits possui características semelhantes ao TMS 1100, porém com teconologia CMOS.

Duas características o diferenciam do TMS 1100C.

— Capacidade de RAM de 256 × 4 bits (128 × 4 para o TMS 1100).

— O estado inativo de baixo consumo (5.0 μW) pode ser provocado pelo *Hardware* (Pino "*Halt*" no nível lógico 1) ou pelo *Software*, executando sucessivamente duas instruções COMX.

A RAM ampliada otimiza o desempenho do TMS 1004C , quando houver necessidade de se armazenar um maior número de dados, sem recorrer ao endereçamento da RAM externa.

CompuShop, uma loja sobre microcomputadores

A Compumarketing do Brasil inaugurou dia 13 de outubro sua primeira loja de microcomputadores, a CompuShop, aqui em São Paulo. Com características bem especiais, ela oferece aos seus clientes, além de micros e software aplicativo, livros, revistas especializadas, assistência técnica e treinamento. Um verdadeiro centro comercial de micros.

Segundo Roberto Riwczes, diretor da empresa, a CompuShop pretende promover a computação como atividade ao alcance de qualquer pessoa, seja ela um empresário, profissional ou dona-de-casa, tornando-a um produto de uso diário.

Compumarketing do Brasil,
Com. Imp. e Exportação Ltda.
Tel. 212.9004/210.0187

HP-85

COMPUTAÇÃO PESSOAL

a máquina do tempo.

Você não pode perder tempo. O Computador Pessoal Técnico-Científico HP-85 faz por você tudo aquilo que o faz perder seu precioso tempo. Ele foi projetado para oferecer-lhe os recursos, conveniência, confiabilidade e potência de cálculo que um profissional necessita. Se você for um economista, engenheiro, estatístico ou especialista em matemática financeira, o HP-85 irá ajudá-lo – e muito – na resolução de seus problemas. O HP-85 é um sistema completo de computação com vídeo, impressora e unidade de cartucho em um só corpo o que o torna excepcionalmente prático. Dispomos dos seguintes programas: estatística geral, finanças, análise de circuitos, programação linear, análise de regressão, entre outros. Quando você adquire o HP-85 na IMARÉS, você recebe junto, um curso de operação e um dos programas que dispomos inteiramente grátis.

Na IMARÉS você adquire o HP-85 com as melhores vantagens de financiamento e leasing e pode contar com a mais criteriosa assistência técnica.

HEWLETT PACKARD

imarés microcomputadores

Av. dos Imarés, 457 - Moema
São Paulo SP - CEP 04085
Tels. 61-0946 e 61-4049

Peça maiores informações enviando este cupom à Imarés, caso você não deseje recortar sua revista, copie este cupom em folha a parte.

Desejo receber maiores informações sobre: _____

Nome _____

Endereço _____

Cidade _____ CEP _____ Est. _____

CLUBE DE COMPUTAÇÃO

Ao passarmos o Clube de Computação da NE para este suplemento (e, posteriormente, para a nova revista) pretendíamos que não fosse uma simples mudança: queríamos que ele desse algo mais aos nossos leitores: confiabilidade e um grau maior de informações. Além disso, queríamos que ele realmente fosse um ponto de encontro entre os usuários de microcomputadores.

Para isso ser possível, é necessário uma colaboração maior da parte dos que nos enviam programas. Primeiro, nos fornecendo o algorítimo no qual se baseia, ou o diagrama de blocos ou ambos, de preferência. Além disso, caso desejem, nos autorizem a publicar seu endereço juntamente com autoria do programa, permitindo que os leitores interessados se comuniquem com o autor do programa. Assim sendo, os programas a nós enviados deverão constar de:

1) Nome e endereço do autor
2) Caso deseje ver seu endereço publicado, uma autorização para isso.
3) Título do programa, indicando o computador para o qual foi feito
4) Um texto descrevendo suscintamente o programa e seu uso, mencionando também a linguagem.
5) O algorítimo no qual foi baseado o programa ou o diagrama em blocos (fluxograma)
6) Uma listagem do programa.
7) Exemplos, se julgar necessário.

A redação não se responsabilizará pelos programas dos leitores, cabendo a ela apenas o papel de intermediária.

Arranjos, permutações e combinações para o NE-Z8000

Eliazar Lourenço — São Paulo — SP

Dado um conjunto de n elementos, o programa calcula o número de possíveis arranjos, e combinações tomados r a r; onde r é maior ou igual a zero e menor ou igual a n e n, menor ou igual a 33 (trinta e três).

Sendo r igual a n o número de arranjos é igual ao fatorial de n e é chamado de permutação.

Arranjos, permutações e combinações

Definições:

1 — Conjunto totalmente ordenado

Diz-se que um conjunto é totalmente ordenado por uma relação R se estão satisfeitas as quatro condições a seguir:

a) x R x, para todo x ∈ E;
b) Se x Ry, então y / x, para todo x, y ∈ E;
c) Se x R y, e y R z, então x R z, para todo x, y, z ∈ E;
d) Quaisquer que sejam x e y em E, tem-se x R y ou y R x. (O *ou* é exclusivo).

2 — Arranjo

Dado um conjunto *E* com *n* elementos, chamam-se *arranjos* de *r* elementos ($r \leqslant n$) a qualquer subconjunto de *E*, totalmente ordenado, contendo *r* elementos.

3 — Permutações

Dado um conjunto *E* com *n* elementos, totalmente ordenado, chama-se *permutação* qualquer enumeração dos elementos de *E*.

4 — Combinações

Dado um conjunto finito *E*, constituído de *n* elementos, chama-se *combinação* de *r* elementos ($0 \leqslant p \leqslant n$) qualquer subconjunto de *E* contendo *r* elementos.

Cálculos:

1 — Número de arranjos de um conjunto de *n* elementos tomados *r* a *r*

$$A_n^r = \frac{n!}{(n-p)!}$$

2 — Número de permutações de um conjunto de *n* elementos

$$P_n = A_n^n = n\,!$$

3 — Número de combinações de um conjunto de *n* elementos, tomados r a r.

$$C_n^r = \binom{n}{p} = \frac{n\,!}{p!(n-p)!}$$

```
  1 REM "PER/COM"
  2 REM "ELIEZAR L./82"
  5 LET A$="ARRANJOS E COMBINAC
OES DE (N) ELEMENTOS TOMADOS
(R) A (R)"
 15 GOSUB 25Ø
 2Ø PRINT AT 8,2;"N=?"
 25 INPUT N
 3Ø LET N=INT (ABS N)
 35 IF N>33 THEN GOTO 25
 4Ø LET X=N
 45 GOSUB 2ØØ
 5Ø LET N1=A
 55 PRINT AT 8,2;"R=?"
 6Ø INPUT R
 65 LET R=INT (ABS R)
 7Ø IF R<Ø OR R>N THEN GOTO 6Ø
 75 LET X=R
 8Ø GOSUB 2ØØ
 85 LET R1=A
 9Ø LET P=N-R
 95 LET X=P
1ØØ GOSUB 2ØØ
1Ø5 LET P=A
 11Ø LET P1=N1/P
 115 LET C1=N1/(R1*P)
 14Ø PRINT AT 8,Ø;A$(TO 9);"DE";N;A$(3Ø T
O 39)
 145 PRINT A$(41 TO 48);R;"  A  ";R;"  =  ";
P1
 15Ø PRINT
 155 PRINT A$(12 TO 26);N;A$(3Ø TO 39)
 16Ø PRINT A$(41 TO 48);R;"  A  ";R;"  =  ";
C1
 165 PRINT AT 2Ø,Ø;"OUTRO CALCULO?(S/N
)"
 17Ø INPUT N$
 175 IF N$="S" THEN GOTO 15
 18Ø STOP
 2ØØ LET A=1
 2Ø5 FOR K=2 TO X
 21Ø LET A=A*K
 215 NEXT K
 22Ø RETURN
 25Ø CLS
 26Ø PRINT A$(TO 29)
 265 PRINT A$(3Ø TO)
 27Ø PRINT
 275 PRINT "OBS.  Ø<=R<=N  ;  N<=33"

 28Ø RETURN
```

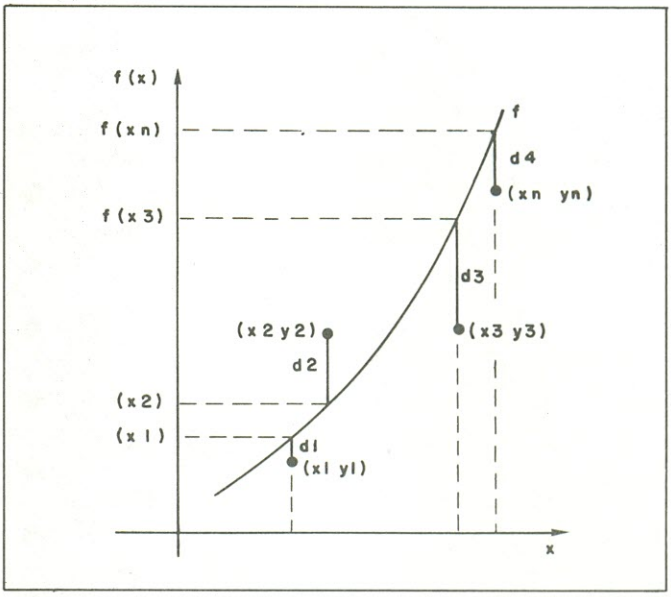
Aproximação Expo-linear para o CP-500, versão disco.

José Norberto Presser — São Paulo — SP

Este programa ajusta uma curva do tipo:

$$f(x) = A\,e^x + Bx + C$$

a um conjunto de n pontos (x_i, y_i) dados, utilizando o método dos mínimos quadrados na determinação das constantes A, B e C



O método consiste em minimizar a soma dos quadrados das distâncias do ponto à curva (d_i), que é dada por:

$$S = \sum_{i=1}^{n} d_i^2$$

onde $d_i = |y_i - f(x_i)| \Rightarrow d_i^2 = (y_i - f(x_i))^2$

A partir disso, temos (por comodidade, passaremos a usar o símbolo $\sum$ ao invés de $\sum_{i=1}^{n}$)

$$S = \sum (y_i - f(x_i))^2 \Rightarrow S = \sum (y_i - Ae^{x_i} - B_{x_i} - C)^2$$

cuja minimização implica que:

$$(I)\ \frac{\partial S}{\partial A} = 0,\ (II)\ \frac{\partial S}{\partial B} = 0 \text{ e } (III)\ \frac{\partial S}{\partial C} = 0$$

$$(I)\ \frac{\partial S}{\partial A} = \sum 2\,(y_i - Ae^{x_i} - B_{x_i} - C)\,(-e^{x_i}) = 0$$

$$(II)\ \frac{\partial S}{\partial B} = \sum 2\,(y_i - Ae^{x_i} - B_{x_i} - C)\,(-x_i) = 0$$

$$(III)\ \frac{\partial S}{\partial C} = \sum 2\,(y_i - Ae^{x_i} - B_{x_i} - C)\,(-1) = 0$$

Dividindo-se as três equações por 2 e separando-se as somatórias temos:

$$(I) \sum -y_i e^{x_i} + \sum e^{2x_i} A + \sum x_i e^{x_i} B + \sum e^{x_i} C = 0$$

$$(II) \sum -x_i y_i + \sum x_i e^{x_i} A + \sum x_i^2 B + \sum x_i C = 0$$

$$(III) \sum -y_i + \sum e^{x_i} A + \sum x_i B + \sum C = 0$$

Reordenando, temos:

(I) $(\sum e^{2x_i})\ A + (\sum x_i\ e^{x_i})\ B + (\sum e^{x_i})\ C = \sum y_i\ e^{x_i}$

(II) $(\sum x_i\ e^{x_i})\ A + (\sum x_i^2)\ B + (\sum x_i)\ C = \sum x_i\ y_i$

(III) $(\sum e^{x_i})\ A + (\sum x_i)\ B + n\ C = \sum y_i$

Que é um sistema linear nas incógnitas A, B e C, que pode ser resolvido pelo método dos determinantes.

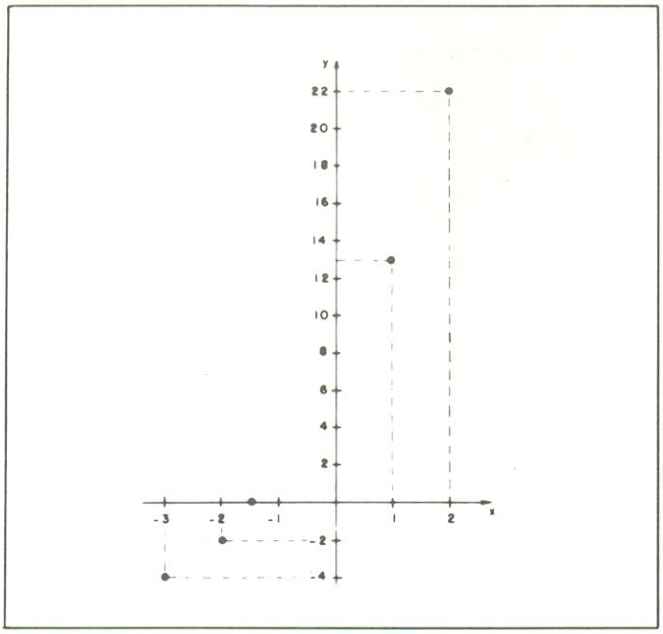
```
10 'REGRESSAO EXPO-LINEAR DA FORMA
Y=A.EXP(X)+B.X+C
20 CLS: DEFFNDET(A,B,C,D,E,F,G,H,I)=A
*E*I+B*F*G+C*D*H-C*E*G-B*D*I
-A*F*H
30 INPUT "NUMERO DE PONTOS=";N: DI
M X(N),Y(N): FOR I=1 TO N: PRINT "PONTO
"I" (X,Y)";:INPUT X(I),Y(I): NEXT I
40 S1=0: S2=0: S3=0: S4=0: S5=0: S6
=0: S7=0: S8=0
50 FOR I=1 TO N: E=EXP(X(I)): S1=S1+E*
E: S2=S2+E*X(I): S3=S3+E: S4=S4+E
*Y(I): S5=S5+X(I)*X(I): S6=S6+X(I): S7=
S7+X(I)*Y(I) : S8=S8+Y(I): NEXT I
60 D=FNDET(S1,S2,S3,S2,S5,S6,S3,S6,N
): DA=FNDET(S4,S2,S3,S7,S5,S6,S8,S6,N)
: DB=FNDET(S1,S4,S3,S2,S7,S6,S3,S8,N)
70 DC=FNDET(S1,S2,S4,S2,S5,S7,S3,S6
,S8): A=DA/D: B=DB/D: C=DC/D
80 CLS: PRINT "Y=A.EXP(X)+B.X+C A="A"
B="B" C="C
90 PRINT: PRINT " I ","XI","YI","F(XI)": PRINT
STRING$(60,45)
100 FOR I=1 TO N: PRINT I,X(I),Y(I),A*EXP(X(
I)+B*X(I)+C: NEXT I: END
```

EXEMPLOS

x	y	f(x)
-3	-4	-4,78
-2	-2	-1,30
-1,5	0	0,50
1	13	12,37
2	22	22,20

Estes pontos são aproximados pela função:

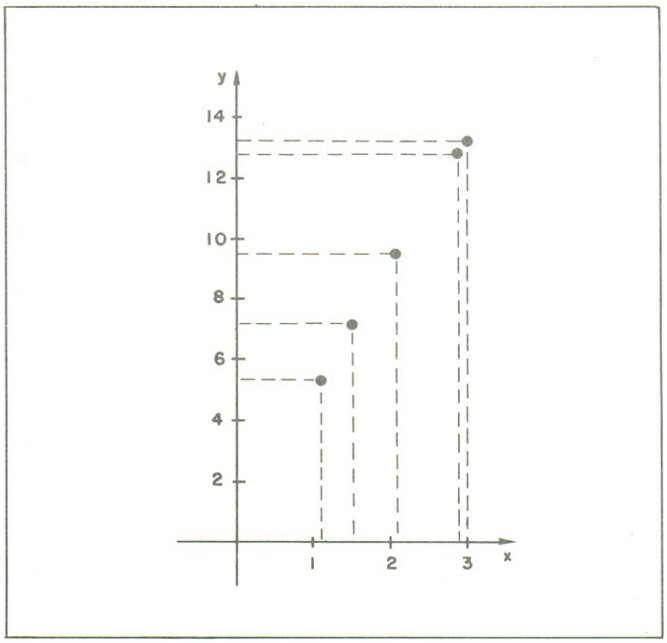
$$f(x) = 1{,}38269\ e^x + 3{,}36932\ x + 5{,}25057$$



x	y	f(x)
1,1	5,3	5,37
1,5	7,2	7,06
2,1	9,5	9,57
2,9	12,8	12,80
3,0	13,2	13,19

Estes pontos são aproximados pela função:

$$f(x) = -0{,}0229984\ e^x + 4{,}32284x + 0{,}685223$$



Linguagem Lisp para o CP-500, versão cassete

Eduardo Pereira — Uberaba — MG

Este programa foi escrito para o CP-500 e para o TRS-80. Como ele está escrito em LISP, é necessário ler, de um disquete ou cassete, o intérprete LISP. Em São Paulo, o intérprete pode ser adquirido em casas que comerciam software. Para os que nunca ouviram falar em LISP, uma pequena nota. LISP é considerada a mais poderosa linguagem de uso geral em existência. É a única linguagem oferecida no laboratório de inteligência artificial do MIT e será a base, juntamente com PROLOG, do computador de quinta geração japonês. Foi considerada por Dijkstra, o inventor da programação estruturada, como um dos três avanços marcantes da ciência da computação. Mesmo J. Backus, o idealizador do FORTRAN e um dos idealizadores do ALGOL, afirma que, linguagens funcionais do tipo LISP substituirão completamente linguagens do tipo FORTRAN ou PASCAL. O que torna mais admirável os elogios destes homens ao LISP é que foram feitos durante a recepção de um prêmio, o "Turing award", que eles receberam pela programação estruturada e pela invenção do FORTRAN. E LISP é totalmente diferente de FORTRAN e não usa programação estruturada.

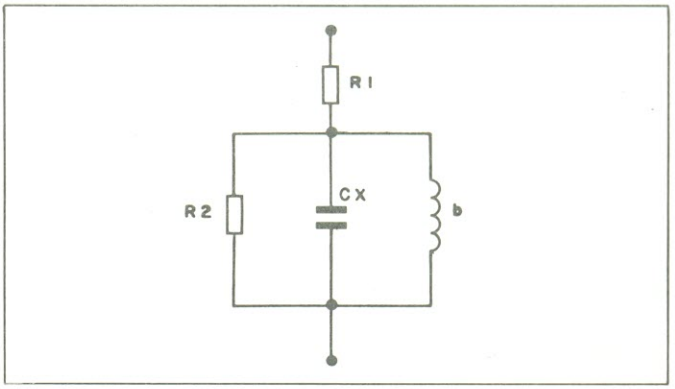
O programa aqui fornecido calcula a impedância de circuitos cujos elementos estão em série ou em paralelo. Ele realiza o cálculo mesmo quando não se fornece um valor numérico para os elementos. E é esta última característica que o torna interessante.

A idéia sobre a qual está baseado o programa foi retirada do livro de Winston e Horn.

```
(def dois-numeros( ) (cond ((number a)(number b))))
(def cadr(a) (car (cdr a)))
(def mais (a b)
     (cond ((dois-numeros)(add a b))
           ((equal a 0) b)
           ((equal b 0) a)
           (t (list a (quote :+: ) b))))
(def troca-sinal(a)
     (cond ((number a) (sub 0 a))
           (t (list (quote :—: ) a)))
(def c-mais(a b) (list (mais (car a) (car b))
                       (mais (car a) (cadr b))))
(def menos(a b)
     (cond ((dois-numeros) (sub a b))
           ((equal b 0) a)
           ((equal a 0) (list (quote :—:) b))
           ((equal a b) 0)
           (t (list a (quote :—:) b))))
(def divide(a b)
     (cond ((dois-numeros)(div a b))
           ((equal a b) 1)
           ((equal b 1) a)
           (t (list a (quote /) b))))
(def vezes(a b)
     (cond ((dois-numeros) (times a b))
           ((equal a 0)0) ((equal b 0)0)
           ((equal a 1)b) ((equal b 1)a)
           (t (list a (quote x)b))))
(def inverte (a)
     (aux (car a)(cadr a)(mais (vezes (car a)(car a))
                               (vezes (cadr a)(cadr a)))))
(def aux(r i s)
     (cond ((equal s 0)(print(quote(div por zero))))
           (t (list (divide r s)
     )           (troca-sinal(divide i s))))
)
(def serie(a b)(c-mais a b))
(def paralelo (a b)
     (inverte(c-mais (inverte a)(inverte b))))
(dff r(s a)(list (car s)0))
(dff 1(s a)(list 0 (vezes omega (car s))))
 dff c(s a)(list 0 (divide —1 (vezes omega (car s)))))
```

Vamos ver como usar o programa. Digamos que você queira a impedância do circuito abaixo para omega igual a 50. Basta teclar:

```
(setq omega 50)
(serie (r r1)
       (paralelo (r 2)
                 (paralelo (c cx) (1 b))))
```



COMPONENTES ELETRÔNICOS
Atacado e varejo

SEMI-CONDUTORES EM GERAL

FILCRIL

FILCRIL COMÉRCIO DE ELETRÔNICA, IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO LTDA.
Rua Santa Ifigênia, 480
Tels.: 221-4390 - 221-8216 - 220-3833
CEP 01207 - São Paulo - SP

COLÉGIO Radial

CURSOS
—Eletronica
—Eletrotécnica
—Process. de Dados

Visite a
II Feira
de Eletronica
5,6 e 7 de novembro
Centro Campestre do SESC

Informações

Av. Adolfo Pinheiro, 210 - CEP 04734 - Tel.: 246-3426 - Santo Amaro
Rua Barão do Rio Branco, 429 - CEP 04753 - Tel.: 548-9765 - Santo Amaro
Av. São Miguel, 4335 - CEP 03741 - Tel.: 206-5246 - Ermelino Matarazzo
Rua Dr. Antonio Bento, 113 - CEP 04750 - Tel.: 246-9320 - Santo Amaro
Rua Mauro, 382/384 - CEP 04055 - Tel.: 276-5463 - Jabaquara

Um estudo sobre Estimativas de Custo de *Software*

No que se refere à estimativa de custo do projeto de software, *os métodos tradicionais quase sempre têm levado a resultados insatisfatórios (3,7).*
O departamento de desenvolvimento de software, *em um centro de processamento de dados, constitui uma parcela que pesa bastante em termos de custo. Segundo Sérgio Teixeira (6), a relação de custo* software/hardware *atualmente, é de 65/35 e sua tendência é aumentar devido aos seguintes fatores:*
— necessidade crescente de software *mais complexo;*
— necessidade crescente de pessoas mais especializadas;
— barateamento de harware.
Uma estatística feita nos EUA obteve que esta relação será de 9/1 em 1985.
Portanto, na tentavia de explicar a razão pela qual os métodos tradicionais têm falhado e consciente da importância de se encontrar métodos mais precisos de estimativas de custo de software, *foi feita uma coleta de dados sobre sistemas desenvolvidos em empresas nacionais. Tais dados foram aplicados a um modelo escolhido, no caso optou-se pelo modelo de Lawrence Putnam (5) e analisou-se o seu comportamento quanto à realidade brasileira.*
Este trabalho é composto de vários capítulos: o capítulo 1 descreve algumas das razões por que, em geral, as estimativas de custo de software *têm falhado; o capítulo 2 descreve o modelo de Lawrence Putnam; o capítulo 3 mostra uma aplicação do modelo de Lawrence Putnam utilizando dados brasileiros.*

José Valdeni de Lima

1. Algumas razões das falhas de estimativas de custo *Software*

Zelkowitz (9), com o objetivo de explicar por que os métodos tradicionais têm, na maioria das vezes, falhado, apresentou o caso descrito a seguir.

Em 1959, quando foi iniciada a construção da maior ponte até então projetada, "Verrazano Narrows", em Nova Iorque, foi divulgada uma estimativa de que a mesma custaria 325 milhões de dólares e que estaria pronta em 1965. De fato esta ponte foi concluída em 1964, antes do prazo previsto e dentro do orçamento proposto. E foi aí que surgiu a pergunta: por que os engenheiros civis são exatos em suas estimativas e os engenheiros de *software* não o são?

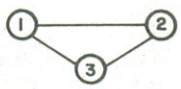
Como resposta a este pergunta, surgem as seguintes explicações:

a. é mais fácil visualizar a complexidade adicionada em uma grande ponte, do que a complexidade adicionada em um grande programa;
b. no currículo dos engenheiros civis, os programas das disciplinas compõem-se do estudo de métodos altamente desenvolvidos em estimativas de custo, baseados em análises matemáticas. No caso dos engenheiros de *software,* na verdade não existe nem currículo definido, muito menos existem estudos de métodos estimativos. Até no que diz respeito a "Coeficientes de segurança", é impossível sua aplicação em problemas de *software;*
c. talvez a explicação mais coerente seja a falta de experiência. O homem constrói pontes há mais de 600 anos, enquanto que a atividade de *software* vem sendo desenvolvida há apenas 30 anos. A experiência é a chave de precisão, em qualquer estimativa. Por exemplo, a estimativa de custo para o projeto de um oleoduto (Pipeline), no Alasca, foi de 900 milhões de dólares e, antes mesmo do término da obra, já haviam sido gastos 9 milhões de dólares. Isto por falta de experiência, devido ao fato de ainda não terem sido desenvolvidos outros projetos deste tipo (9). Putnam (5), também tentando explicar a razão pela qual os métodos tradicionais têm falhado, disse que os gerentes de projetos ou engenheiros de *software* costumavam fazer duas suposições incorretas:
   a. pensavam que homens e tempo podiam ser trocados livremente, ou seja, um trabalho de *software* que pudesse ser feito por dois homens em dois meses poderia ser feito por quatro homens em um mês — o que não é verdade. Este fato vai contra a lei de Brooks (1), que diz: "O aumento do número de pessoas em projetos atrasados os torna mais atrasados ainda". Isto se deve ao fato de que, quando se aumenta o número de pessoas aritmeticamente, a comunicação entre elas cresce geometricamente. Por exemplo, em um projeto com n trabalhadores, existem n(n—1)/2 interfaces de comunicação. Quanto mais tempo for gasto em comunicação, menor será a produtividade. Além disso, o aumento do número de pessoas no projeto exige maior capacidade gerancial. Uma frase que retrata esta realidade em *software,* de um autor desconhecido, é: "uma mulher gera um filho em nove meses, mas nove mulheres não podem gerar um filho em um mês".
   b. pensavam que o nível de produtividade se mantinha relativamente constante, para todos os projetos de *software,* dentro de uma mesma organização. Isto também não é verdade; cada sistema tem seu grau de dificuldade, que depende de fatores como: complexidade do *software,* pessoal envolvido, capacitado gerancial e de comunicação da empresa, tecnologia aplicada, etc. Desenvolver um sistema comercial, não exige o mesmo esforço que desenvolver um sistema operacional (5).

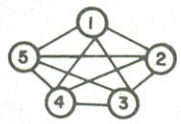
2. O modelo de Lawrence Putnam

Putnam, examinando dados históricos sobre 150 sistemas de organizações tais como: General Electric (GE), IBM e TRW, descobriu que muitos destes sistemas seguiam o modelo de Norden/Rayleigh (maiores detalhes sobre este modelo podem ser vistos em (4,3)).

(2 componentes, 1 canal de comunicação)



(3 componentes, 3 canais de comunicação)



(cinco componentes, 10 canais de comunicação)

convenção: canal de comunicação - componentes de equipe.

A partir destes exames e de alguns cálculos, Putnam chegou aos seguintes resultados:

a. uma fórmula relacionada com o número de comandos-fonte do sistema ($Ss = ck . K^{1/3} . td^{4/3}$), onde:
   Ss — número de comandos-fonte
   ck- constante de tecnologia.
   K — esforço humano total utilizado no ciclo de vida do sistema (homens-ano, homens-mês, etc.).
   td- tempo de desenvolvimento do sistema (anos, meses, dias, etc.).
b. uma fórmula que dá o grau de dificuldade do sistema
   ($D = K/td^2$), onde:
   D — grau de dificuldade.
   K e td — como descritos no item a.
c. uma conclusão quanto ao tempo de desenvolvimento de grandes sistemas — 2 a 5 anos.

Algumas explicações sobre o modelo de Putnam são dadas a seguir.

Quanto à fórmula $Ss = ck.K^{1/3} . td^{4/3}$ deduzida por Putnam, a constante de tecnologia (ck) que compõe depende de muitos fatores, dentre eles: a habilidade do pessoal envolvido no projeto (analista, programadores e gerentes); desempenho de máquina; tempo de máquina disponível para testes; tipo de serviço (se *on-line*, tempo real ou não, etc.) e, até mesmo, de aplicações de novas técnicas de programação, a organização da equipe de programação, programação estruturada, etc.

Esta constante difere muito de organização para organização, desta forma ela corrige a fórmula obtida por Putnam, $Ss = ck . K^{1/3} . td^{4/3}$, proporcionando melhores estimativas dependendo da organização. Por exemplo, uma organização que tenha seu pessoal familiarizado com um certo tipo de projeto, certamente levará menos tempo para desenvolvê-lo que uma equipe não familiarizada. Muitos autores referem-se a este fato denominando-o "curva de aprendizado".

A razão da fórmula que dá o grau de dificuldade de um sistema ($D = k/td^2$) foi uma idéia de que, quanto maior o projeto em k (esforço humano em homens-mês ou homens-ano, etc.) maior é a dificuldade para resolvê-lo. Um grande projeto certamente envolverá um gerenciamento de maior nível, problemas maiores de coordenação e aumento geométrico da comunicação (lei de Brooks (1), citada no capítulo 2 deste trabalho).

Além disso, parece razoável que o grau de dificuldade de um sistema seja maior quando o tempo de desenvolvimento (td) é curto. Por isso, se pode dizer que o grau de dificuldade de um sistema é diretamente proporcional ao seu tamanho e inversamente relacionado ao tempo de desenvolvimento.

Quanto à proposta de Putnam, de se ter um tempo de desenvolvimento para grandes sistemas, de 2 a 5 anos, ele explica através dos seguintes pontos:

a. uma organização não tem recursos para mais do que cinco anos por um sistema. Assim, Putnam estabelece o prazo de 5 anos, como um limite do ponto de vista econômico;
b. a taxa de construção de um grande sistema (entre 20 e 10.000 homens-ano) não ultrapassa 30% ao ano, após o seu primeiro ano de desenvolvimento. Esta observação de Visottsky é citada por Brooks em (1);
c. o problema de comunicação entre a equipe que está desenvolvendo o projeto: se o projeto é grande, vai exigir uma equipe grande (até um certo tempo). Numa equipe muito grande, é quase impossível a comunicação (7). Segundo Brooks (1), existem n [(n—1)/2] ramais de comunicação, para uma equipe de n componentes (veja a figura ao lado);
d. o problema de gerenciamento: se a equipe é grande (mais de 10 pessoas), então, uma estrutura de gerência deve ser desenvolvida. Como consequência deste, muitas unidades de tempo são gastas com administração (Tsichritzis (7)). O gerenciamento não consegue controlar o pessoal, em grandes projetos, a taxas governadas pela equação do esforço humano (da curva Norden/Rayleigh) quando o tempo de desenvolvimento (td) for menor do que 2 anos, sem medidas heróicas.

3. Uma aplicação do modelo utilizando dados sobre *software* Nacional

A tabela I apresenta dados sobre 14 sistemas desenvolvidos em empresas de processamento de dados como Universidades, birô de serviços e serviço público.

Por questões de ética, não serão especificados os nomes das empresas questionadas e os nomes dos sistemas serão: sistemas A1, da empresa A; B1, B2; B3 da empresa B; e assim por diante.

Partindo da tabela I, e sabendo que o esforço humano de desenvolvimento de um sistema é igual 39,45% do esforço humano total (k) do seu ciclo de vida (4), calculou-se o esforço humano total (k). Através da fórmula do modelo de Putnam ($Ss = ck . K^{1/3} . td^{4/3}$), usando os dados históricos coletados, foram encon-

Empresa	Sistemas	Esforço humano para desenvolvimento (homens-mês)	Tempo de desenvolvimento (td) (meses)	Nº de comandos-fonte
A	A1	28,4	9,0	7.102
B	B1	65,0	18,0	34.413
B	B2	24,0	8,0	29.060
B	B3	23,0	7,0	15.373
C	C1	35,0	9,0	22.465
C	C2	6,0	3,0	3.212
C	C3	8,0	5,0	4.247
E	E1	7,1	6,0	3.048
F	F1	33,0	3,0	3.205
F	F2	32,0	7,0	5.860

Tabela I - Dados sobre sistemas desenvolvidos no Brasil.

Empresa	Sistemas	Esforço humano total—k (homens-mês)	Tempo de Desenvolvimento (td) (meses)	Constante Tecnológico ck	Comandos-fonte (Ss)
A	A1	72	9	91,19	7.102
B	B1	165	18	133,05	34,413
B	B2	61	8	461,81	29.060
B	B3	58	7	296,07	15.373
C	C1	89	9	269,06	22.465
C	C2	15	3	299,68	3.212
C	C3	20	5	182,18	14.247
E	E1	18	6	106,43	3.048
F	F1	84	3	169,37	3.205
F	F2	81	7	101,09	5.860

TABELA II — Aplicação da Fórmula $Ss = ck \cdot k^{1/3} \cdot td^{4/3}$ de Lawrence Putnam.

tradas as constantes tecnológicas (ck) para a realidade brasileira e se montou a Tabela II:

$$ck = (Ss/(k^{1/3} \cdot td^{4/3})).$$

A constantę tecnológica (ck), para sistemas com 3.000 a 35.000 comandos-fonte e com um tempo de desenvolvimento variando de 3 a 18 meses, variou entre 90 a 500.

Confrontando os dados coletados com as constantes tecnológicas (ck) calculadas, pode-se concluir que a escolha da constante depende da organização que desenvolverá o sistema, bem como do tipo de sistema a ser desenvolvido. Portanto, a constante ck varia dentro da mesma organização.

Para estimar a constante tecnológica (ck) de um sistema a ser desenvolvido, o analista ou engenheiro de *software* deve levar em conta os seguintes fatores (5):

a. habilidade do pessoal envolvido no projeto (analista, programadores e gerente);
b. rapidez de processamento da máquina;
c. tempo disponível da máquina para teste;
d. tipo de serviço (tempo real ou *batch);*
e. aplicações de técnicas de programação, tais como, equipes de programação estruturada, etc.

Aproveitando a sugestão dada por Bramdom, para estimar custo de *software* (8), pode-se calcular a constante tecnológica (ck) de uma maneira tem simples, levando em conta:

a. taxa de complexidade, baseado numa técnica de projetos similares prévios. Em (2) estão descritos algumas técnicas usadas em modelos de estimativas de custo de *software;*
b. máquina utilizada;
c. linguagem utilizada.

Outra maneira para cálculo da constante tecnológica (ck) pode ser conforme sugerido por Letch (8), levando-se em conta os seguintes fatores:

a. módulos similares com projetos prévios;
b. pessoal envolvido no projeto;
c. máquina utilizada;
d. linguagem utilizada.

5. Conclusão

Estimar custo de *software* não é um problema simples, são muitos os fatores que podem influenciar o desenvolvimento de um projeto de *software.* A experiência do pessoal envolvido no projeto, o gerenciamento, o tipo de serviço (se em tempo real ou em *batch),* a máquina utilizada, a disponibilidade de horas de máquina para testes, o uso de novas técnicas de desenvolvimento de *software,* etc. Todos estes fatores podem defasar drasticamente uma estimativa do custo real de um *software.*

Quanto à aplicação do modelo de Lawrence Putnam, os dados utilizados nos EUA e aqui no Brasil retratam duas realidades totalmente diferentes:

— no EUA, os sistemas utilizados tinham acima de 100.000 comandos-fonte, enquanto que aqui, foram utilizados sistemas com, no máximo, 35.000 comandos-fonte;
— o tempo de desenvolvimento para os sistemas norte-americanos, aplicados ao modelo, variava de 2 a 5 anos, enquanto que os sistemas brasileiros variavam de 3 a 18 meses;
— quanto à constante tecnológica (ck), calculada com dados históricos, nos EUA a mesma adquiriu valores entre 4.894 e 10.040, enquanto que no Brasil foram encontrados valores entre 90 e 500.

É na constante tecnológica (ck) que se encontra a validade do modelo de Lawrence Putnam, pois o valor desta se ajusta conforme a realidade do ambiente (país, organização, pessoa, etc.) onde se utiliza o modelo. No caso do Brasil, deve-se estudar um método mais concreto de determinação da constante tecnológica (ck), que produza um valor no intervalo (90,500). Portanto, os fatores a considerar são aqueles já mencionados: habilidade do pessoal envolvido no projeto, rapidez de processamento da máquina, tempo da máquina disponível para teste, tipo de serviço e técnicas de programação aplicadas. Assim, pode-se reforçar que a aplicabilidade do modelo à realidade brasileira ou a outra realidade depende da correção na determinação da constante tecnológica (ck).

6. Referências Bibliográficas

1. *BROOKS, F. P. The mythical man-month.* ***Datamation.*** *Barrington, 20 (12).44-52, Dec. 1974.*
2. **LIMA, J. V. Um estudo sobre estimativas de custo de software.**
3. *MYERS, W. A statistical approach to scheduling.* ***Computer.*** *Long Beach, 11 (12).23-35, Dec. 1978.*
4. *PARR, F. N. An alternative to the Rayleigh curve model for software development effort.* ***IEEE Transaction on Software Engineering.*** *New York, SE - 6(3) 291-6, May 1980.*
5. *PUTNAM, L. H. A general empirical solution to the macro software sizing and estimating problem.* ***IEEE Transactions on Software Engineering,*** *New York, SE 4(4): 345-61, Jul 1978.*
6. TEIXEIRA, S. R. **Engenharia de software; experiência e recomendações.** São Paulo, Edgard Blücher, c1979. 48 p. (1.º Concurso Nacional de Textos sobre Processamento de Dados, 2).
7. *TSICHRITZIS, D. Project management. In: BAUER, F. L. ed.* **Software Engineering and advanced course.** *New York, Springer-Verlag, 1977, p. 374-84.*
8. *WOLVERTON, R. M. The cost of developing long-scale software.* **IEEE Transactions on computers,** *New York, C-23 (6) : 615-36, Jun 1974.*
9. *ZELKOWITZ, M. Perpectives on software engineering. In: AUERBACH computer programming ma nagement. Pennsauken N. J., 1978 (report n.º 11-04-05 e 11-04-66).*
10. *ZELKOWITZ, M. et alii. Principles of software engineering and design. Englewood-Cliffs, N. J., Prentice-Hall, c1979, 338 p.*

Matéria extraída do Boletim Informativo SEI - 7 - p. 32 a 37 - abr./maio/jun.82.

Você gostaria de ler uma boa revista nacional de informática?

Então preencha a pesquisa abaixo e envie-nos sua opinião

* Você prefere:
  A NE com um caderno de informática, em edição ampliada _____ ☐
  Ou acha que a informática deveria ocupar uma revista separada _____ ☐

* Você sente falta de uma nova publicação nacional de informática
  sim ☐ não ☐

* Em caso afirmativo, você preferiria uma revista mais voltada a (preencha apenas o quadro de maior preferência):
hardware de pequenos sistemas _____ ☐
software de pequenos sistemas _____ ☐
hardware de grandes sistemas _____ ☐
software de grandes sistemas _____ ☐
atualidades _____ ☐
cursos _____ ☐
artigos para principiantes _____ ☐

* Você já é leitor ou assinante de alguma outra publicação de informática, seja estrangeira ou nacional? sim ☐ não ☐
Qual? _____

* Você considera que este caderno tem a estrutura ideal de uma revista de informática?
  sim ☐ não ☐

NOME _____

_____

IDADE _____ CIDADE _____ ESTADO _____
PROFISSÃO _____
EMPRESA _____
NÍVEL DE ESCOLARIDADE _____
CURSO _____

De hoje em diante, estes serão seus livros de cabeceira.

Manual de Operação e Linguagem Basic

Operação e Linguagem Basic
Descrição detalhada de todas as funções do CP-500.
Uma seção completa sobre a Linguagem Basic universal (compatível com a maioria dos computadores pessoais).
Todas as informações sobre a interligação do CP-500 a periféricos como: impressora, gravador de fita, interface serial RS-232-C.

Manual do Sistema de Operação de Disco

Sistema de Operação de Disco
Engloba todas as características adicionais do DOS-500.
Métodos de Manipulação de Arquivos em Disco.
Linguagem Basic-Disco, um aperfeiçoamento da Linguagem Basic do CP-500.

Apenas Cr$ 2.000,00 cada!

VENDAS

São Paulo:

LIV. BRASILIENSE
Rua Barão de Itapetininga, 99
Fone: 231.1344/ 1574

LIV. E PAP. SARAIVA
Rua São Bento, 192/196
Fone: 35.1485/ 37.5617

LIV. POLIEDRO
Rua Aurora, 704
Fone: 220.7351

ANTENNA ED. TEC. LTDA
Rua Vitoria, 379/383
Fone: 221.0683/ 0105

LIV. PIONEIRA EDITORA
Praça Dirceu de Lima, 313
Fone: 265.3051/ 3073

LIV. CULTURA EDITORA
Av. Paulista, 2073 loja 153
Fone: 284.5182

LIV. SICILIANO

LIV. KOSMOS EDITORA
Praça D. José Gaspar, 106 loja 30/49
Fone: 258.3244

LIV. NOBEL
Rua Maria Antonia, 108
Fone: 857.9444

OPT SOFT & HARD
Av. 9 de Julho, 5.601 (Esq. R. Tapinas) Loja 2
Fone: 280.4015

LITEC
Rua dos Timbiras, 257
Fone: 220.8983
Vendas pelo Reembolso Postal e Varig

COMPUTERLAND
Av. Angélica, 1966
Fone: 258.3954

FILCRES
Rua Aurora, 165
Fone: 223.7388

Rio de Janeiro

LIV. KOSMOS EDITORA
Rua do Rosário, 135
Fone: 252.7719

LIV.CIENCIA MODERNA
Av. Rio Branco, 156 sobreloja 230
Fone: 262.2789

LIVRARIA INTERCIENCIA
Av. Pres. Vargas 435 5º andar
Fone: 221.6850

ANTENA ED. TEC. LTDA
Rua Marechal Floriano, 148
Fone: 283.4340

LIV. UNITECNICA
Rua Senador Dantas, 45 B salas 401/3/5
Fone: 262.4698

Porto Alegre

LIV. KOSMOS EDITORA
Rua dos Andradas, 1644
Fone: 21.2414

LIV DO GLOBO
Rua dos Andradas, 1416
Fone: 26.6000

Belo Horizonte

LIV. IMP. CIENT.
Av. Augusto de Lima, 233 sl. 13/17
Cj. Arcangelo Maletta
Fone: 224.5791

Brasilia

LIV. TÉCNICA LTDA.
CLS 102 Bloco "A" loja 17
Fone: 224.1658

Campinas

LIV. KOSMOS EDITORA
Rua Bernardino de Campos, 1049
Fone: 23.413

Curitiba

LIV. DIST. COMUNICAÇÃO
Rua XV de Novembro, 870
Praça Santos Andrade
Fone: 233.9534

NE CLASSIFICADOS
NE CLASSIFICADOS
NE CLASSIFICADOS

VENDO

Computador portátil Cásio FX-702P programável em Basic, c/ impressora e interface p/ gravador, garantia de 1 ano; (3 × 60 mil) - Tel: 275-7768 - Flávio - SP.

Manuais c/ informações sobre montagem de fonte de alimentação regulada e ajustável de 0 a 12V-1A, p/ uso em bancada Cr$ 250,00 - Ivan L.R.G. Magalhães - R. Celina Gunde Machado, 89 - apt.º 02 - 02422 - SP.

Clamp Tester Hioki 3101 c/ pouco uso, por Cr$ 16.000,00 - Pedro - R. João da Cruz Mellão, 221 - Morumbi - SP - Tel: 212-1924.

Micro p/ jogar xadrez com 7 níveis de dificuldade e manual de instruções, por 35 mil; Esquema do micro c/ programa listado por 5 mil. C/ Ivo Dornas - Posta-restante - Tijuca - 20511 - RJ.

Multímetro SK 100 - 100 KΩ/V por 40 mil e calculadora Dismac HF 37PR por 20 mil. C/ Caio - tel.: 442-0778 - B. Horizonte - MG.

Secretária-eletrônica p/ Cr$ 4.700,00 - Alexandre - tel: 203-4277 - SP.

Saber Eletrônica nºs 59, 82 a 84, 91 a 102, 104, 105, 107, 109 a 112 por Cr$ 200,00 cada. C/ Paulo E. Pilon - Tel: 203-4126 - R. Márcio H. Geenen nº 1111 - 02374 - SP.

Ckt p/ alarmes; campainhas eletr. p/ tel.; intef. e resid.; indicadores de linha tel. ocupada; minuterias resid. e pred.; intercomun. e aut. not. p/ letreiros. **Conserto e instalo**. C/ Marco A.M. Melo - R. Profº A.G. Filgueiras, 250 - 26500 - Nilópolis - RJ.

Materiais de eletrônica e revistas NE, Saber Eletrônica, etc. Escreva p/ C.A.T.E.B. - Rua Visconde de Taunay, 253 - Bom Retiro - SP - 01132.

NE nºs 4, 6, 7, 32, 37 por Cr$ 200,00 cada e um módulo de relógio de pulso, preço à combinar. José C. D. Jr. - Tel: 275-7350 - SP.

TV jogo-Eletron; 2 CIs TBA-820 por Cr$ 3.800,00 ou **troco** pelos kits NE - sirene italiana, efeito UFO, sirene brasileira, vento eletrônico ou pela buzina musical programável ou fonte regulada 0115V-2A. C/ Luís C. Silva - Rua D. André Arco Verde, 168 - SP - 03536.

Microcomp. NE-Z8000 c/ 16 K de memória, por 75 mil à vista. C/ José F. Alves - C.P. 31 - 37200 - Lavras - MG - tel: (035) 821-1357 - à tarde ou à noite.

Atenção

Devido ao grande número de classificados que temos recebido, solicitamos aos leitores que reduzam ao máximo o texto de seus anúncios. Como norma, anúncios que tiverem até 5 linhas terão prioridade sobre os demais. A Redação toma liberdade de rejeitar ou resumir os anúncios que considerar demasiado extensos.

Calculadora Casio FX- 702P c/ 1.9 bytes, 20 dígitos, linguagem BASIC, podendo adicionar acessórios. Base 100 mil c/ Claus - tel: 246-8180 - após 14 hs.

Computador TRS-80 (Pocket Computer), c/ interface p/ gravador cassete, memória constante, 2 pacotes de jogos gravados em casse- e. José Carlos - tel: 276-0089 - SP.

Mesa-de-som p/ 12 canais; compressores-de-áudio por Cr$ 2.700,00 ou Cr$ 3.800,00 c/ equalização; esquema diversos e transistores BC-vários - Cr$ 60,00 - c/ Newton - R. Oliveira, 294/501 B - BH - MG - tel. 221-2607.

NE nºs 1 a 63 (juntas) c/ exceção do nº 2, por 14 mil - C/ Wagner Nascimento - R. Paul Bouthilier, 389 - Magabeiras - BH - MG - 30000.

"Walkman Unisef" c/ FM stéreo e toca-fitas por 25 mil, ou **troco** por Calculadora científica HP-33 - Valdir Gomes - R. Conde de Assumar, 231 c/ 8 - 02255 - SP.

Jogo eletrônico - batalha de laser entre andróides - da bambino - Bruno - tel: 274-5551 - das 6:30 às 9:00 hs. dias úteis.

Telão da B.S.Eq. Elet p/ TV 10" a 18" novo. Grátis tela 1,00 × 1,50 por Cr$ 24.000,00 -C/ Dr. Delgado - tel: 289-0246 - SP.

Comprovador dinâmico de transistor por Cr$ 4.500,00; Kit Protecar Cr$ 10.500,00; Calculadora Dismac HF31 Cr$ 3.500,00; Controle remoto Philips Cr$ 10.000,00. **Faço trocas. Compro** Kit OSK 65 Occidental Schools; CI CA3102E; NE nº 3 e 24. Milton - C.P. D-62 - 89800 - Chapecó - SC.

Saber Eletrônica nºs 84, 90, 92, 93, 95, 99, 100, 102 a 118; NE vários nºs; Experiências e brincadeiras c/ Eletrônica nºs 5, 7 a 10; por Cr$ 150,00 cada, ou **troco** por gerador de efeitos sonoros. Célio J. de Sousa - R. Augusto Santos, 104 - 55400 - Catende - PE.

Kit PROTECAR montado por Cr$ 10.500,00 Amplificador A-701 c/ entrada p/ rádio, 70W RMS; Toca-discos TW509 c/ agulha magnética DAT 1507 da Telefunken, por 40 mil - c/ Júlio - cj. Itambé Bl A4 apt.º 13 - Trindade - 88000 - SC.

ou **troco** -1 transformador M-150; 1 kit p/ amplificador mono; 1 kit completo de amplificador stéreo c/ 100 W. Aceito trocas por kits, mat. eletr. ou livros de computação - Márcio C.S. Ferraro - R. Fausto Ferraz, 52 - apt.º 101 - SP - tel: 289-7395.

Calculadora Dismak MM8 por 2 mil; Dimmer de parede por 2 mil; radiola Grundig estudio 111 de 60 W por 30 mil; indicador de stéreo por Cr$ 650,00 ou **troco** tudo por tape-deck. C/ Hyram V.C.Jr. - Av. Asa Branca, 35 - R. Doce III Etapa - Olinda - PE.

Rádio PX Cobra Superstar, 209' por 60 mil; 1 antena p/ PX móvel, maria-mole por 10 mil; medidor de potência conjugado c/ medidor de ROE por 18 mil; manipulador de CW por 20 mil; medidor conjugado de potência ROE-SW por 9 mil; fonte para PX 5 amperes. C/ Moacir D. Alves - R. Higino Rolim, 15 - 58900 - Cajazeiras - PB. - tel.(085) 231.1192

Livro que trate de Eletroímas. Desejo **corresponder-me** c/ pessoas que tenham amplo conhecimento do assunto citado. Gostaria também de obter o endereço do Sr. Henry José Ubiracy. Escrever p/ Wilton E. Pinto - R. Natividade, Quadra 25/F, Lote 11, setor Rodoviário - Goiânia - Goiás - 74000.

Comp. NE-Z8000 c/ expansão e vários acessórios, inclusive gravador National, por 90 mil ou 2 × 45 mil - C/ Helmut, tel: 445-2808 ou Donizetti A. Silva - R. Tupiniquins, 612 - Diadema - SP - Tel. rec. 456-6474 c/ dna. Lourdes ou Wallin.

CONTATO ENTRE LEITORES

Programador de Cobol experiente deseja entrar em contato c/ outros programadores, especialmente Basic, p/ troca de idéias. Gostaria de contactar pessoas possuidoras do micro NE-Z8000. Ricardo Araújo - R. Margem rio do ouro, 1080 - 44700 - Jacobina - BA.

Commodore Clube - trocamos informações, programas, equipamentos, venda e troca de qualquer equipamento da marca Commodore, escrevam p/ Ugo - R. Lacedemonia, 540 - 04634 - SP.

Gostaria de trocar informações, esquemas c~ colegas que como eu se ligam em eletrônica - Ricardo Collório - R. Antonio Zini, 33 - V. Boeira - 95680 - Canela - RS.

Desejo corresponder-me c/ músicos, pesquisadores e aficcionados em áudio e eletrônica industrial, p/ troca de idéias — Newton G.V. Chagas - R. Oliveira, 294/501-B - B. Cruzeiro - BH - MG - tel: 221-2607.

TROCO

Preciso de Trans-Oceanic Zenith Royal - 7000y-1, ou Grunding Satélite 3400. troco por Contra-baixo Giannini e Práctica - super TL-1000, valor de 70 mil - C/ Nelson - Cx. P. 94941 - CEP 25350 - Imbariê - RJ.

COMPRO

NE do nº 01 ao 33 e o 40 pago 11 mil, escrevam p/ V. Willians - Rua Maestro José Tescari, 886 - Araraquara - SP - 14800.

NE nºs 01, 02, 13 e 37 - C/ Carlos J. Kibrit - R. S. Vicente de Paula, 526 - apt.º 12 - St.º Cecília.

Osciloscópio c/ mais de 10 Mhz, usado - Tratar tel: 275-7768 - Flávio - SP.

Xerox ou originais do manual de operação/ programação do NE-Z8000 - C/ Ricardo Araújo - R. Margem do rio do ouro, 1080 - 44700 - Jacobina - BA.

Em kit ou montada, a campainha musical programável e o stereo 100 da NE. Luiz A. Trinca - Av. João Ventura dos Santos, 1226 - V. Baronesa - Osasco - SP.

Livro "99 Test Equipment Projects You Can Build" - C/ Werther S.F. Moura - R. Silva Jardim, 281 - Rio das Ostras - RJ - 28870.

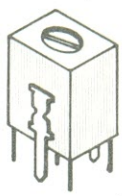
SERVIÇOS

Projeto, confecciono e monto, PCI, faço gravações em mini K-7; projeto circuitos eletroeletronicos diversos e realizo pesquisas e trabalhos escolares. C/ Newton GV Chagas - R. Oliveira, 294/501-B - BH - MG -tel. 221-2607.

Distribuidor Informática
Distribuidor Filcres em Curitiba
CompuShop
Rua Hemeliano Perneta, 509
F. (041) 232.1750

Agora v. tem opção!

em **BOBINAS** de **F.I 455** KHz. - condens. interno e **BOBINAS OSCILADORAS,** Linha **10 mm.**



100% NACIONAIS

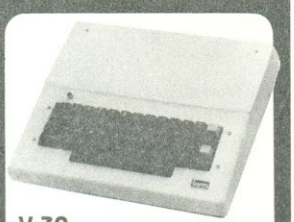
Ótimo desempenho. Qualidade e uniformidade de produtos, com bons preços e prazos de entrega respeitados. Vendas diretas às indústrias, sem intermediários.

Fale Conosco: Fone: (011) 246-1551

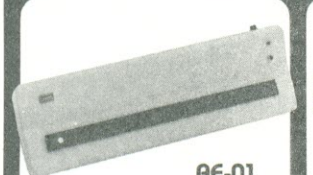
transmóbil
ELETRÔNICA IND. E COM. LTDA.
R. AUGUSTO FERREIRA DE MORAIS, 301
CEP 04763 • SÃO PAULO • SP

MICROCOMPUTADORES

FAST-1
Sistema para desenvolvimento na área de microprocessadores; funciona também como controlador capaz de inspecionar sistemas de múltiplas entradas e saídas.



V-30
Equipamento de baixo custo com funções básicas de terminal de vídeo; composto de teclado alfanumérico e saída para televisor.



AE-01
Apagador de Eprons para todos os tipos de memória UV-Eprom.

GV 2716
Gravador para Eprons 2716. Composto do micro FAST-1e gravador, é ideal para trabalhos em campo.

bvm - equipamentos e projetos ltda.
Av. Comte. Antonio de Paiva Sampaio, 223
Pq. Vitória - CEP 02269 - São Paulo - SP
Telefone (011) 202-4934

Representantes:
Curitiba: Compushop - 232.8911 • **Belo Horizonte:** Component - 225.8181
São Paulo: Computique - 852.8697 • Pró-Eletrônica - 221.9055
Rio de Janeiro: Cespro - 393.8052 • Micro-Kit - 267.8291

INDICE DOS ANUNCIANTES

CLIENTES	PÁGINAS
APLICOM	09
ARLEN S/A	4ª
BVM	74 e 112
BANDEIRANTES ELETR.	88
BRASELE	09
CURSO ALADIM	11
CEDM	57
DANIEL MERNES	50
DATATRONIX	19
ELETRONIX	92
ELETRÔNICA TRANSCIR	26
FLUKE BRASIL	71
GER-SOM	7
GENESIS	26
CANADIAN POST	33
IC MASTERS	69
ITALVOLT	09
INSTITUTO TEC. PAULISTA	35
L.F.	60
LITEC — LIVRARIA	90
LASER MARKETING	38
MICRODIGITAL	39
MICRODIGITAL	73
MOLEX	12
M.S.	101
NOVIK	2ª CAPA
OCCIDENTAL SHOOLS	49
BK	77
POLYVOX	17
PRIORITY	97
QUANTUM	81
ROSVLAD	37
ROMINPEX	53
SHIRACK	35
SELETRONIX	13
SPAÇO	72
TELIMPORT	74
TELERADIO	46

ACEITAM-SE ENCOMENDAS.

Impressora Serial P700
- ☐ Velocidade: 100 ou 200 CPS
- ☐ 9 agulhas
- ☐ Impressão bidirecional
- ☐ 1 original e 5 cópias
- ☐ Interface: serial ou paralela

Unidade de Disco Flexível D 700
- ☐ Dimensão 5 1/4"
- ☐ Face simples

A partir de agora, quando pensar em periféricos para o seu microcomputador, lembre-se da Prológica. A Prológica é um dos maiores fabricantes do Brasil e já entregou até hoje mais de 8000 equipamentos. Por isso está capacitada para atender também o mercado de OEM.

Fabricados com tecnologia própria, os periféricos Prológica são os únicos que oferecem melhor qualidade pelo menor preço. Consulte a Filcres e analise as vantagens de ter em seu microcomputador os periféricos Prológica.

FILCRES

Filcres Importação e Representação Ltda.

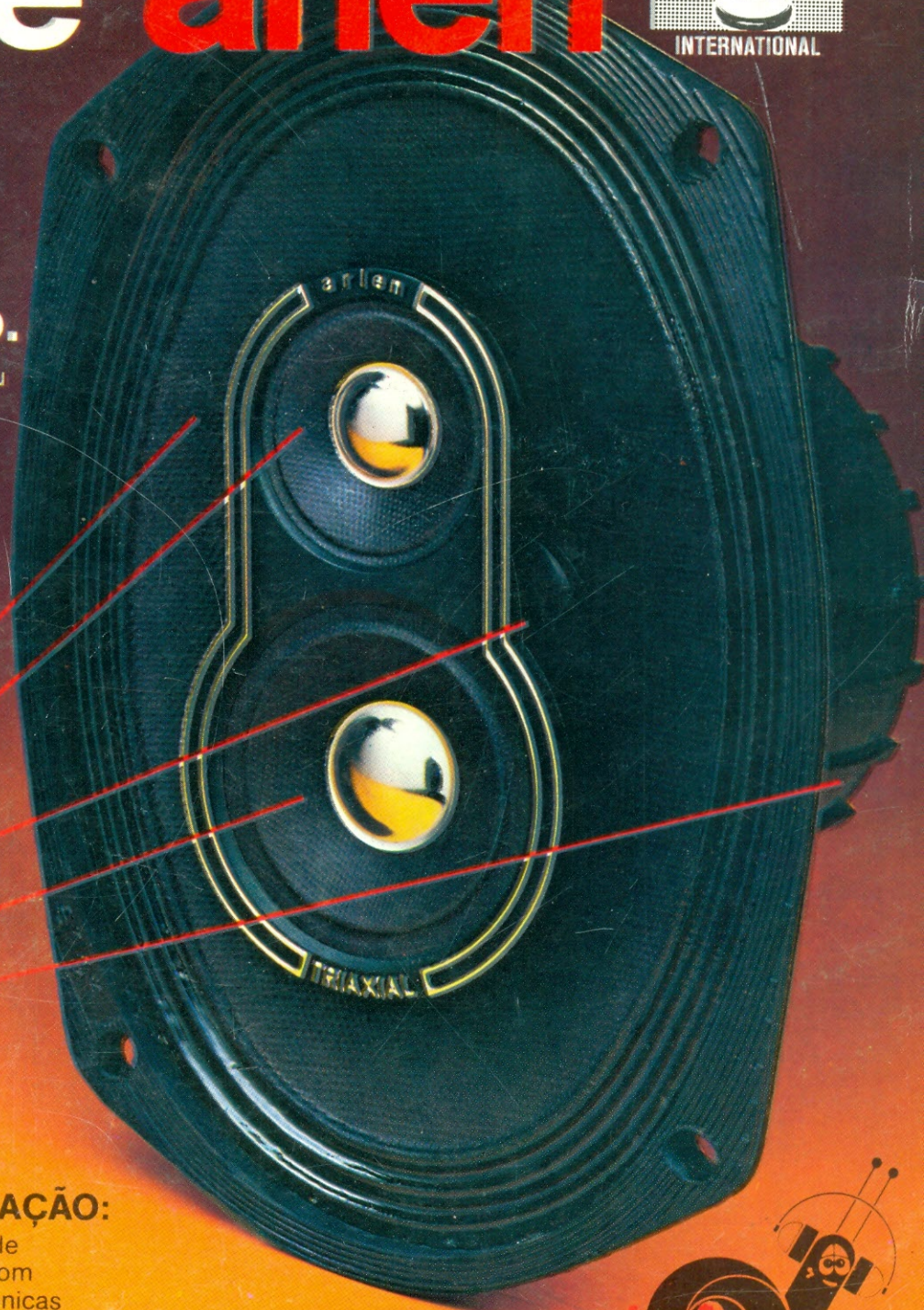
Av. Engº Luiz Carlos Berrini, 1.168
2º andar - CEP 04571 - São Paulo - SP
Tel.: 531-8822 (seqüencial)

triaxial é arlen porque som é arlen

OSCAR
INTERNATIONAL

Os americanos e europeus já sabem disso há muito tempo.

A Arlen orgulhosamente, apresenta seu produto agraciado em 1981, com o PRÊMIO OSCAR INTERNATIONAL, promovido pelo International Culture Institute - N.York.



- **WOOFER:** Elaborado com cone especialmente projetado em celulose de fibras longas, proporcionando graves com maior eficiência, e sem as incoveniências de suportes frontais que retem vazão de sons.
- **TWEETER:** Reproduz fielmente os agudos de forma limpida e nitida.
- **BOBINA MÓVEL:** Em corpo de aluminio, 33 m/m, com enrolamento em fios de aluminio, tornando-a altamente eficiente e com total poder de dissipação de calor.
- **MID RANGER:** De alto rendimento em freqüências médias.
- **CONJUNTO MAGNÉTICO:** Construido com imã de ferrite de 630 gramas.
- **POTÊNCIA MÁXIMA ADMISSÍVEL:** 120 WATTS
- **RESPOSTA DE FREQÜÊNCIA:** 60 à 20.000 Hz

KITS - EXPORTAÇÃO:
Composto de 2 Triaxiais com Telas Ortofônicas especiais e fios polarizados para ligações.

ARLEN S.A. INDUSTRIA E COMERCIO DE ELETRONICA
Av. Brasília, 1015 — Jd. Campanário
Tel.: PABX 445-3266 — 09900 — Diadema — SP

arlen
qualidade que se ouve...